

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Неразрушающего Контроля  
Направление подготовки Управление качеством  
Кафедра ФМПК

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы			
<b>Совершенствования деятельности предприятия на основе принципов бережливого производства</b>			

УДК 658.18: 658.562

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Самойлова Светлана Алексеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гальцева О.В.	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Чистякова Н. О.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ФМПК	Суржиков А.П.	д.ф.-м.н.		

Томск – 2016 г.

## Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
	<b>Профессиональные компетенции</b>
Р1	Способность применять современные базовые естественнонаучные, математические инженерные знания, научные принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности для разработки, внедрения и совершенствования систем менеджмента качества организации, учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты.
Р2	Способность выбирать, использовать, внедрять подходящие инструменты, средства и методы управления качеством, оценив экономическую эффективность процессов, кроме того, уметь принимать организационно-управленческие решения на основе экономического анализа.
	<b>Общекультурные компетенции</b>
Р6	Способность самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, находить необходимую литературу, базы данных, информацию, соблюдать основные требования информационной безопасности.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля

Направление подготовки 27.04.02 Управление качеством

Кафедра Физических методов и проборов контроля качества

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ФМПК

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      \_\_\_\_\_  
(Дата)      А.П. Суржиков  
(Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Магистерской диссертации
--------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ41	Самойловой Светлане Алексеевне

Тема работы:

Совершенствования деятельности предприятия на основе принципов бережливого производства	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№208/с от 25.01.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30 мая 2016 г.
--	----------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- объектом исследования являются: предприятие АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»; токарное рабочее место;</li><li>- методом внедрения является инструмент бережливого производства – 5S;</li><li>- ожидаемые результаты – разработка СТО методика внедрения 5S, апробация методики на рабочем месте токаря.</li></ul>
---	---

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p><i>Цель работы – повышения качества путем совершенствования рабочего места токаря с помощью метода 5S</i></p> <p>Вопросы, подлежащие разработке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотреть СМК предприятия АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»;</li> <li>- изучить производственную систему бережливое производство;</li> <li>- раскрыть метод 5S, принципы и инструменты метода;</li> <li>- разработать стандарт организации методика по внедрению 5S;</li> <li>- апробировать СТО методiku внедрения 5S на пилотном проекте;</li> <li>- разработать форму аудита для проверки степени внедрения 5S.</li> </ul>
<b>Перечень графического материала</b>	Презентация в Microsoft PowerPoint
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Чистякова Н. О.
Социальная ответственность	Анищенко Ю.В.
<b>Названия разделов, которые должны быть вписаны на русском и иностранном языках:</b>	
2 Производственная система бережливое производство	
2.2 Метод 5S	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	10.09.2014
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гальцева О.В.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Самойлова Светлана Алексеевна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 105 с., 16 рис., 24 табл., 45 источников, 8 прил.

Ключевые слова: бережливое производство, 5S, сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация, совершенствование, аудит.

Объектом исследования являются: предприятие АО «СОЕДИНИТЕЛЬ», токарное рабочее место.

Цель работы – повышения качества путем совершенствования рабочего места производственного персонала (станочников) с помощью метода 5S

В процессе исследования проводились: ознакомление с теоретическим и практическим опытом внедрения 5S в рабочую зону, разработка СТО «Методика внедрения 5S», обучение сотрудников методу 5S, внедрение пилотного проекта на рабочее место токаря, проведение аудита по этапам внедрения 5S.

В результате исследования был разработан СТО «Методика внедрения метода 5S», проведена апробация СТО на пилотном проекте организации рабочего места токаря по методу 5S и проведён аудит по этапам внедрения 5S.

Область применения: опыт данной работы может быть применен на подобных рабочих зонах, как данного предприятия, так и на предприятиях того же направления.

Экономическая эффективность/значимость работы внедрение инструмента 5S способно дать высокий экономический эффект, как для отдельного участка, так и для предприятия в целом

В будущем планируется внедрение метода 5S на предприятие АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки.

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования. Введен – М.: Изд-во стандартов, 2015г.

ГОСТ Р 12.0.006-2002-ССБТ Общие требования к управлению охраной труда в организации.

ГОСТ 12.0.002-80\* ССБТ. Термины и определения

ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 50571.3-2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 51017-2009 Техника пожарная. Огнетушители передвижные. Общие технические требования. Методы испытаний

## Оглавление

Введение	8
1 Теоретические основы повышения качества	10
1.1 Качество продукции и необходимость его повышения	10
1.2 Методы управления и повышения качества	11
2 Производственная система бережливое производство	16
2.1 История создания бережливого производства	16
2.2 Метод 5S	23
3 Применение метода 5S на примере АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»	42
3.1 Характеристика СМК предприятия	42
3.2 Организация рабочего места токаря на Механообрабатывающем участке	44
3.3 Совершенствование рабочего места с помощью метода 5S	47
3.4 Анализ результатов произведенных изменений	63
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	70
5 Социальная ответственность	88
Заключение	99
Список публикаций	100
Список использованных источников	101
Приложение А	105
Приложение Б	106
Приложение В	109
Приложение Г	111
Приложение Д	112
Приложение Е	129
Приложение Ж	131
Приложение З	133
CD-диск	В конверте на обороте обложки

## Введение

В условиях высокоразвитого производства, оснащенного современными технологиями, необходим особый подход к организации труда на рабочих местах предприятия. Правильно организованное рабочее место обеспечит рациональное распределение трудового процесса, избавит ненужных действий, сократит время на процессы, сделает лучше использование оборудования, повысит качество работы сотрудника, обеспечит целостность оборудования.

Система 5S – это 5 простых принципов рациональной организации рабочего пространства, соблюдая которые, можно извлечь максимальную выгоду из имеющихся ресурсов.

Целью 5S служит создание условий, которые будут оптимальны для реализации рабочих операций, сохранения чистоты, порядка и экономии времени.

Объект изучения – предприятие АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»

Предмет изучения – СМК Механообрабатывающего участка

Цель работы – повышения качества путем совершенствования рабочего места производственного персонала (станочников) с помощью метода 5S.

Исходя из цели работы, автором проекта были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть СМК предприятия АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»;
- изучить производственную систему бережливое производство;
- раскрыть метод 5S, принципы и инструменты метода;
- разработать стандарт организации методика по внедрению 5S;
- апробировать СТО методику внедрения 5S на пилотном проекте;
- разработать форму аудита для проверки степени внедрения 5S.

Проект выполнен на базе предприятия АО «СОЕДИНИТЕЛЬ» и результаты работы рекомендуется применить на этом предприятии.

АО «СОЕДИНИТЕЛЬ» занимается разработкой и изготовлением специальных герметичных электрических, оптических, оптико-электрических



соединителей, гермовводов, герметичных вставок, а также, кабельных сборок специального назначения, с учетом индивидуальных требований заказчиков. Развитие компании «СОЕДИНИТЕЛЬ» определяют качество, инновации, эффективные коммуникации.

Высокое качество АО «СОЕДИНИТЕЛЬ» - это надежность и безопасность продукции для каждого потребителя. Благодаря активной работе с поставщиками, современным технологиям производства, квалифицированным кадрам, действующей более 10 лет системе менеджмента качества компания предлагает действительно надежную продукцию. Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие международному стандарту ISO 9001:2008 и национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 9001:2008. (Приложение А).

Одним из направлений улучшения деятельности предприятия выбрали освоение поставок для военной техники и получили Лицензия на разработку, производство и реализацию вооружения и военной техники, выданную в 2014 (Приложение Б).

# 1 Теоретические основы повышения качества

## 1.1 Качество продукции и необходимость его повышения

Качество определено как степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям [1]. Качество – это выражение потребительских свойств изделий, которые обнаруживаются в процессе их потребления. его Улучшение, которое происходит систематически, относится к основным условиям улучшения эффективности производства и разрешения социальных задач [2].

Качество производства приводит к увеличению состояния экономики производства, уровня технической обеспеченности труда и повышению его результатов. При постоянном росте уровня автоматизации производства можно достичь того, чтобы функции, отвечающие за контроль, регулирование и управление выполнялись автоматически. Надежность оборудования является решающей предпосылкой реализации потенциальных возможностей предприятия. При поломке хотя бы одного элемента автоматизированной или механизированной системы может затормозить действия всей системы. Для современного производства присущ рост технологических скоростей, давлений, нагрузок, частот, температур, напряжений или других параметров. Это служит источником увеличения требований к жаростойкости, жесткости, прочности и иным требованиям к деталям изделий, следовательно, и к постоянству их сопряжений и стабильности технологических режимов. Из этого следует, что увеличение качества продукции ведет к экономии капиталовложений, росту коэффициента использования производственных мощностей, сокращению текущих издержек при эксплуатации и увеличению реальных доходов населения. Предприятие создаёт систему менеджмента качеством продукции, для благополучного решения возникающих проблем, которая должна регулировать движение всех взаимосвязанных факторов (модель изделия, оборудования и инструменты, техническую документацию, комплектующие

элементы труда), позволяющих определить искомое качество. Система регулирования включает в себя планирование качества, контроль уровня качества всех изделий и разработок предприятия, корректировку плана с учетом условий, выработку управляющих воздействий.[3].

## 1.2 Методы управления и повышения качества

Методами УК являются приемы или способы реализации деятельности по управлению качеством и влияния на объекты управления, чтобы достичь целей в области качества, которые поставила для себя организация. Для УК можно использовать экономические, социально-психологические, технологические, организационно-распорядительные методы.

Экономические методы УК осуществляется при создания экономических условий, которые побуждают сотрудников, отделы и организации постоянно стремиться к повышению и обеспечению должного уровня качества [4].

К экономическим методам относятся:

Обеспечение финансированием деятельность в области УК (кредитование инноваций в области УК, новые и модернизируемые виды продукции, ссуды, калькуляция, сравнительная статистика затрат и результатов);

Хозяйственный расчет в каждом из подразделений системы УК;

Предоставление экономических стимулирований производству, обеспечение заказчиков и потребителей продукцией и услугами, которые соответствуют их требованиям;

Образование цен на услуги и продукцию, учитывая их уровня качества;

Создания фондов экономического стимулирования для премирования или поощрения за заслуги в области качество;

Использования системы оплаты труда и материального поощрения;

Применение мер, связанных с экономикой, при влиянии на поставщиков при изменении качества предоставляемых услуг или продукции.

Примером применения экономического метода можно рассмотреть материальное стимулирование: при повышении авансированной зарплаты можно предположить более ответственное отношение работника к качеству своей работы, увеличение энтузиазма и, как следствие, возрастание качества выпускаемой продукции [5].

Осуществление этого метода в увеличенном масштабе поможет возрасти спросу и покупательским способностям населения (в связи с увеличением заработной платы), что конечно же повысит объемы реализуемой продукции, следовательно, валовой доход и массу прибыли организации.

Организационно-распорядительные методы УК применяются при обязательных для исполнения приказов, директив и других предписаний, которые направлены на увеличение и обеспечение должного уровня качества.

Организационно-распорядительные методы включают в себя:

- регламентирование;
- стандартизацию;
- нормирование (время, численность, соотносительность);
- инструктирование (ознакомление, объяснение, совет, разъяснение);
- распорядительные воздействия (приказы, распоряжения, постановления).

Социально-психологические методы УК основываются на применении группы факторов, оказывающих влияние на управление социально-психологическими процессами, протекающими в рабочих коллективах для достижения целей в области качества.

Социально-психологические методы:

Включают в себя методы повышения самодисциплины, ответственности, инициативы и творческой активности каждого члена коллектива;

Обеспечивают формы морального стимулирования и высокого качества результатов труда;

Применяют приемы для улучшения психологического климата в коллективе, которые включают способы улаживания конфликтов, выбора психологической совместимости сотрудников отдела;

Включают приемы вырабатывания мотивов трудовой деятельности членов коллектива, которые направлены на достижение должного уровня качества;

Предлагают способы вырабатывания и сохранения традиций предприятия, связанных с обеспечением качества.

Технологические методы УК содержат:

Автоматический метод представляет собой воздействие на объект отклонения процессов от заданных параметров и управляющих мер с помощью технических устройств;

Статистические методы представляются, как взаимосвязанный набор способов для отслеживания уровня качества. Они включают в себя статистический приемочный контроль и анализ, статистическое регулирование, статистическую оценку качества.

Графические методы, включающий метод контрольных карт [6].

Для современного УК целью может быть повышение удовлетворенности потребителя (от качественной продукции) за счет осуществления экономии. Повышение эффективности зависит от особенности организации и применяемый различных методов: «Управление техническим обслуживанием оборудования» (TPM), бенчмаркинг, Канбан, 5S, систем вытягивания, реинжиниринг процессов, система экономики качества и др. При этом для достижения лучшего эффекта можно использовать комплекс методов.

Введу того, что УК охватывает все направления деятельности для улучшения не только самого предприятия, но и всех заинтересованных лиц: потребителей, партнеров, контрольных (надзорных) организаций и др., классификацию методов УК можно разделить на методы, которые применяют в организации и методы, которые используют внешние субъекты (таблица 1.2.1).

Методами, которые применяет высшее руководство предприятия, могут быть концепции и системы; комплексные методы —бенчмаркинг, самооценка, реинжиниринг; теоретические основы; отдельные методы, которые могут быть ориентированы на управление участками, подразделениями, предприятием, а также информацией и стратегическим менеджментом [7].

Таблица 1.2.1 - Классификация УК по субъектам управления

Собственные методы	Методы, которые применяют внешние субъекты
Методы, которые применяет высшее руководство предприятия; Методы, которые применяют менеджеры среднего звена; Методы, которые применяют рядовые сотрудники (для основного и вспомогательного персонала).	Методы, которые используют потребители (для частных лиц и потребительских объединений, организаций); Методы, которые используют партнеры компании; Методы, которые используют конкуренты; Методы, которые используют контрольные и надзорные организации; Методы, которые применяют консалтинговые организации.

Управленцы среднего звена применяют фактически все методы. Рядовые сотрудники используют отдельные методы работы, организованные руководством предприятия, такие как кружки качества, 5S, TPM, специальные методы по обращению с оборудованием и информацией, KAIZEN.

Из внешних субъектов потребители, пользуются методами, действующими на предприятие или, например, на его отдельное подразделение. Для единичного потребителя существуют такие методы, как экспертный метод оценки качества для покупаемой продукции или

предоставляемой услуги, аудит второй стороны (аудит потребителем своего поставщика) и другие методы оценки поставщиков [8].

Методами, которыми пользуются партнеры, могут являться самооценка, теоретические основы, бенчмаркинг, концепции и системы, отдельные методы. Для конкурентов выделяют методы УК, с помощью которых можно получить информацию о рынке необходимой продукции или услуг, о надлежащем уровне качества этой продукции и услуг, повышения конкурентоспособности, для выделения направлений для улучшения (бенчмаркинг) и для продвижения на рынок товаров (услуг) совместно с конкурентами.

Надзорные и контрольные организации обычно используют отдельные методы. Методы, которые применяют консалтинговые организации, обладают полноценной информацией и квалифицированным персоналом в области УК. Такие организации предпочитают применять на практике передовые, новые, методы, обучая им на предприятии, рекомендуют заинтересованным лицам, занимаются разработкой механизмов и документации для внедрения современных подходов к УК. [3]

В рамках международной стандартизации, теория УК активно развивается. Большинство методов УК после удачных практических реализаций постепенно обогащается опытом. Основные направления развития актуального менеджмента: реинжиниринг процессов, бережливое производство, система экономики качества, развитие информационных технологий, «управление знаниями», теория обучающихся организаций и гуманизация производства, создание гибкой организационной структуры при использовании проектного подхода и др. Это те направления, в которых развиваются методы и средства УК в ближайшем будущем [8].

## 2 Производственная система бережливое производство

### 2.1 История создания бережливого производства

Тайити Оно является творцом экономного изготовления продукции. Он начал трудиться в Toyota Motor Corporation в 1943 году и интегрировал мировой опыт. Он приступил к выстраиванию особенной системы организации изготовления в середине 1950-х годов, которую именовал Toyota Production System или же Производственная система Тойота.

В ту послевоенную эпоху Япония лежала в руинах и стране необходимы были новые авто. Но проблема была в том, что спрос был не такой большой, для того чтобы оправдать закупку производственной линии, на подобии Ford. Необходимо было большое количество различных видов автомашин, но спрос на определенный тип машины был невелик. Жителям страны восходящего солнца пришлось обучаться эффективно трудиться, для создания большого количества различных моделей в условиях невысокого спроса на любую модель. За такую задачу до них не брался никто, так как под эффективностью понималась только массовое производство продукции. Именно, так и появился термин lean, который за кружкой пива выдумал Джон Крафчик, один из американских консультантов [9].

Система Тойота стала популярна в западной интерпретации как Lean production, Lean manufacturing, Lean. Важный вклад в становление теории бережливого изготовления внёс соратник и ассистент Тайити Оно — Сигео Синго, создавший способ SMED. Идеи бережливого изготовления были высказаны ранее Генри Фордом, но они не были восприняты в производстве, потому что опережали время. Самые крупные мировые фирмы благополучно пользуются успешным опытом Тойота: Инструм-рэнд (Россия), Porsche (Германия), Alcoa, Boeing, United Technologies (США) и т.д. Масааки Имаи - первый распространитель философии Кайдзен во всем мире. Его первая книга,



изданная в 1986 году, «Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success» была переведена на 20 языков [11].

В начале теорию бережливого производства использовали в секторах с дискретным созданием товара, в первую очередь в автомобилестроении. Вслед за тем концепция была приспособлена к условиям непрерывного производства, а затем в коммунальном хозяйстве, государственном секторе, сфере услуг, вооружённых силах, здравоохранении, и торговле. Помаленьку бережливое производство вышло за рамки организации. Сейчас с помощью помощи бережливого производства улучшают сферу услуг и процесс взаимодействия покупателя и поставщика, процесс обслуживания продукции и ее доставки. Помогают распространению идеи Лин систематические международные и региональные конференции. Распространению бережливого производства во многих странах оказывается государственная поддержка. В век высокой конкуренции и проявляющегося кризиса, у компаний всего мира нет иного пути, чем, применяя лучшие технологии в мире менеджмента, делать услуги и товары, которые бы максимально удовлетворяли покупателей по качеству и стоимости [10].

Крупнейшей площадкой по обмену современным опытом экономного производства считаются отечественные Лин Форумы, проводимые Центром Оргпром. (Специалисты Оргпрома предпочитают термин «лин».)

Организации, которые первыми начали использовать способы экономного производств: КАМАЗ, Горьковский автомобильный завод (Группа «ГАЗ»), ОАО Сбербанк России, НефАЗ, ЕвразХолдинг и др. Программа внедрения Лин, которую приняли правительством Татарстана стала прорывом [13].

Бережливое производство (lean production— англ. lean - «без жира, стройный, тощий»; в России применяется перевод «бережливое», также встречаются варианты «щадящее», «рачительное», «стройное» так же встречается транслитерация - «лин») - концепция менеджмента, созданная на Toyota и основанная на неуклонном стремлении к устранению всех видов

потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя [13].

При бережливом производстве выделяют цели:

- снижение затрат, включая. трудовые,
- уменьшение сроков для создания продукции,
- гарантия поставки продукции заказчику,
- сокращение складских и производственных площадей,
- минимальная стоимость при определённом качестве или максимальное качество при определённой стоимости,
- уменьшение сроков при разработке новой продукции.

Исходная позиция бережливого производства - это ценность для потребителя. Продукт (услуга) получает реальную ценность при непосредственной обработке, изготовлении составляющих, с точки зрения конечного потребителя. Центром в бережливом производстве считается процесс устранения потерь («муда»).

Муда с японского означает потери, отходы, те деятельность, потребляющая ресурсы, но не создающая ценности. К примеру, покупателю не нужно, чтобы детали или готовый продукт лежал на складе. В традиционной системе управления складскими издержками, а еще и все расходы, которые связаны с браком, переделками и другие косвенные издержки ложатся на покупателя.

В соответствии с концепцией бережливого производства всю работу организации возможно систематизировать так процессы и операции:

- не добавляющие ценности для покупателя;
- добавляющие ценность для покупателя.

Всё, что относится ко второй категории, для бережливого производства, является потерями, и должно быть устранено [14].

Тайити Оно выделил семь видов потерь:

- убытки времени по причине ожидания;
- убытки по причине лишних запасов;
- убытки при ненужной транспортировке;
- убытки по причине выпуска дефектной продукции;
- убытки по причине лишних этапов обработки;
- убытки по причине перепроизводства;
- убытки по причине ненужных перемещений.

Джеффри Лайкер вместе с Джимом Вумек и Дэниелом Джонсом исследовал производственную систему Toyota, указал в книге «Дао Toyota» еще один вид потерь:

- нереализованный творческий потенциал сотрудников.

Убытки из-за неправильного отношения к сотрудникам, которых вам некогда выслушать: навыки, идеи, время, приобретение опыта и возможности усовершенствования [15].

Также выделяют мури и мура -ещё два источника потерь, означающие «перегрузку» и «неравномерность»:

Мура — неравномерность выполнения работы, к примеру, колеблющийся график работ, который вызван спецификой производственной системы, или неравномерный темп работ при выполнении операций, который заставляет операторов сначала спешить, а потом ожидать. Во многих случаях менеджеры способны устранить неравномерность за счёт выравнивания планирования и внимательного отношения к темпу работы.

Мури — перегрузка операторов или оборудования, который возникает при работе с большей скоростью или темпом и с большими усилиями в течение длительного периода времени — по сравнению с расчетной нагрузкой [16].

Джим Вумек и Дэниел Джонс в книге «Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании» излагают суть бережливого производства в виде пяти принципов:

- определить ценность конкретного продукта;

- определить поток создания ценности для этого продукта;
- обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта;
- позволить потребителю вытягивать продукт;
- стремиться к совершенству.

Другие принципы:

- Гибкость;
- Установление долгих отношений с заказчиком (путем деления рисков, затрат и информации).
- Превосходное качество (система ноль дефектов, сдача с первого предъявления, обнаружение и решение проблем у истоков их возникновения, система ноль дефектов);

Бережливое производство в России - концепция менеджмента, которая основана и создана в стремлении к устранению всех видов потерь.

Сейчас можно признать, что отечественные предприятия разных отраслей промышленности значительно продвинулись в практическом освоении как концепции бережливого производства, которая представляет собой американскую версию концепции, которая заложена в производственную систему компании Toyota. Создание производственных систем, основанных на принципах TPS, в настоящее время осуществляют ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «ГАЗ» и многие др. предприятия [17].

По оценке президента «Lean Plus» (США), автора книги «Инструменты бережливого производства» Вейдера при применении методов Лин обычно себестоимость продукции и услуг снижается на предприятиях на 35-40%, в крупнейших компаниях, таких как Российские железные дороги, она может снизиться на 10-15%. «Некоторые депо могут достигнуть уровня в 20%, но типичный результат - от 10 до 15 [18].

Тайити Оно писал, что производственная система компании Toyota стоит на двух «китах»: системе дзидока и «точно вовремя». Дзидока означает «вытягивание», то есть идею, что последующая производственная стадия запрашивает нужные изделия с предшествующей, а пока же этого нет, ничего

не производится. После чего в рамках идеи бережливого производства было отмечено множество элементов, представляющий собой определённый метод, а некоторые (например, Кайдзен) сами претендуют на статус концепция:

Система TPM (Total Productive Maintenance) — Всеобщий уход за оборудованием.

Система 5S (сортируйте, соблюдайте порядок, содержите в чистоте, стандартизируйте, совершенствуйте).

Быстрая переналадка SMED (Single-Minute Exchange of Dies (буквально «быстрая смена пресс-форм» — переналадка/переоснастка оборудования менее чем за 10 минут). Переналадка в одно касание (One-touch setup) — вариант SMED, но время переналадки уже измеряется единицами минут, то есть не больше 9).

Кайдзен (kaizen) — непрерывное совершенствование.

Гемба кайдзен — непрерывное совершенствование на месте создания дополнительной стоимости.

Канбан, вытягивающее производство— продукция «вытягивается» со стороны заказчика, а не «толкается» производителем.

Точно вовремя— система синхронизации передачи продукта с одной производственной стадии на другую посредством карточек канбан. Комплектующие должны передаваться на следующую стадию только тогда, когда это нужно, и ни минутой раньше.

«Пока — ёкэ» («защита от дурака», «защита от ошибок») — метод предотвращения ошибок — специальное устройство или метод, благодаря которому дефекты просто не могут появиться [20].

Алгоритм внедрения (по Джиму Вумеку):

Найти проводника перемен (нужен лидер, способный взять на себя ответственность);

Получить необходимые знания по системе Лин (знания должны быть получены из надежного источника);

Найти или создать кризис (хорошим мотивом внедрения Лин служит кризис в организации);

Составить карту всего потока создания ценности для каждого семейства продуктов;

Как можно быстрее начинать работу по основным направлениям (информация о результатах должна быть доступна персоналу организации);

Стремиться немедленно получить результат;

Осуществлять непрерывные улучшения по системе Кайдзен (переходить от процессов создания ценностей в цехах к административным процессам).

Существуют типичные ошибки при внедрении бережливого производства.

Установлено семь видов основных ошибок:

- начало внедрения не с «основ»;
- непонимание роли руководства при внедрении системы;
- изменяются рабочие места, но не меняются привычки;
- построение системы, не обладающей необходимой гибкостью;
- бесконечный анализ ситуации, вместо непрерывных улучшений;
- обходиться без поддержки - все измерять (собирать данные), но ни на что не реагировать [20].

Бережливое производство невозможно без бережливой культуры. Главное в Lean культуре — человеческий фактор, коллективная работа. Существенную поддержку этому оказывает эмоциональный интеллект (EQ) работников. Lean культуре соответствует и определённая корпоративная культура.

В целом использование принципов бережливого производства может дать значительные эффекты. Профессор О. С. Виханский утверждает, что применение инструментов и методов бережливого производства позволяет добиться значительного повышения эффективности деятельности предприятия, производительности труда, улучшения качества выпускаемой продукции и роста конкурентоспособности без значительных капитальных вложений[21].

Внедрение методов бережливого производства подразумевает командную работу, т. е. должен быть инициирован проект или создана рабочая группа.

Короткий путь для создания результативных и эффективных новых производственных систем включает в себя развертывание двух ключевых систем: системы продуктивного обслуживания оборудования с участием всего персонала системы и 5S (Total Productive Maintenance — TPM) [20].

## 2.2 Метод 5S

Базовые принципы научной организации труда (далее НОТ), разработанные в нашей стране еще в 20 – 30-е годы прошлого века, предусматривали рациональную организацию производственной среды, удобное и экономичное по затратам расположение оборудования и инструментов, эффективные способы хранения и перемещения сырья, материалов, наличие удобных приспособлений и оснастки, надписей и указателей. В реализации этих принципов нашел выражение огромный пласт творческого потенциала нашего народа. Вместе с тем, известные формализация и бюрократизация сопровождавшее развитие НОТ в 70 – 80-е годы во многом снижали творческую активность производителей. Сложная система регистрации рационализаторских предложений приводила к тому, что большинство из них не оформлялось. Начало экономических реформ в нашей стране в 90е годы почти полностью прекратило работу по рационализации рабочих мест, поиску мер по улучшению условий труда [22].

Активно развивающиеся в первой половине 90-х годов международные связи, в том числе и с Японией, позволили ближе познакомиться с японским опытом и методами организации высокопроизводительного и безопасного производства. Среди многих методов внимание отечественных менеджеров, предпринимателей и специалистов привлекла «Система наведения порядка,

чистоты и укрепление дисциплины», которая сокращена называется система 5S [24].

5S — это система организации рабочего пространства сотрудника предприятия, позволяющая значительно улучшить эффективность и управляемость рабочего места, наладить корпоративную культуру, сократить время и увеличить производительность труда [24].

Система 5S — это первый шаг на пути к созданию бережливого предприятия и применению других инструментов системы менеджмента компании Toyota. Она может помочь освободиться от накопившегося на производстве хлама и исключить его возникновение в последующем.

Предоставленная концепция изготовления предполагает, что любой сотрудник организации от уборщицы до директора выполняют эти пять простых правил. Основной плюс - эти действия не требуют применения новых управленческих теорий и технологий [25].

В Японии системный подход к организации, наведению порядка и уборке рабочего места возник в послевоенный период, точнее, к середине 50-х годов XX века. В то время японские предприятия были вынуждены работать в условиях дефицита ресурсов. Поэтому они разработали для своего производства метод, при котором учитывалось все и не было места никаким потерям [26].

Первоначально в японской системе было только 4 действия. Слова, обозначающие эти действия, в японском языке начинаются с буквы «S»:

Seiri (整理) – Sorting – сортировка.

Seiton (整頓) – Straighten or Set in Order – рациональное расположение.

Seiso (清掃) – Sweeping – уборка.

Seiketsu (清潔) – Standardizing – стандартизация работ.

Позже добавилось пятое действие, его называли Shitsuke (躰) – Sustaining – поддержание достигнутого и улучшение, и оно завершило цепочку действий, которые теперь известны как 5S [24].



В данный момент система 5S обладает фундаментальной мощностью для изменения рабочих мест и вовлечения в процесс улучшений всех работников.

В систему 5S входят пять действий:

- сортируйте: избавьтесь от всего ненужного;
- соблюдайте порядок: определите для каждой вещи свое место;
- содержите рабочее место в чистоте;
- стандартизируйте процедуры поддержания чистоты и порядка.

Совершенствуйте порядок, стимулируйте его поддержание.

1. Сортировать— значит обойти рабочую зону и удалить все ненужное.

Рабочие и руководство часто не имеют привычки избавляться от предметов, ненужных для работы, сохраняя их поблизости. Как правило это приводит к недопустимому беспорядку или к созданию препятствий для передвижения в рабочей зоне. Удаление лишних предметов и наведение порядка на рабочем месте улучшает культуру и безопасность труда.

При сортировке будьте внимательны, чтобы не выбросить вещи, эмоционально важные людям. В таких случаях, чтобы избавиться от вещи, требуется особое распоряжение руководства либо добровольное согласие ее хозяина. Найдите предметы, лежащие позади оборудования, на нем или под ним, а также на полках и в шкафах. Это могут быть просроченные испорченные или не используемые в работе инструменты, материалы, компьютеры или вспомогательное оборудование, устаревшие документы, обрезки труб старые чертежи, выдвижные ящики с хламом и т.д.

Проведите улучшение, исследуйте производственную площадку или цех от одного конца до другого, выявите хлам и ненужные предметы. Поместите найденные так лишние предметы в специально обозначенную «зону карантина». Если потребность в предметах, которые помещены в «карантин», не возникнет в течение 30 дней, они должны быть удалены и из этой зоны. Такие мероприятия должно охватывать все административные и офисные помещения, а также помещения вспомогательных служб.

2. Соблюдать порядок означает обозначить и определить «дом» для каждого предмета, нужного в рабочей зоне. К примеру, производство организовано по сменам, рабочие различных смен каждый раз будут класть комплектующие, документацию, инструменты в различные места. В целях сокращения производственного цикла и рационализации процессов важно всегда оставлять нужные предметы в отведенных для них местах. Это — основное условие минимизации затрат времени на непродуктивные поиски.

Чтобы незамедлительно обнаружить неправильно потерянные или размещенные инструменты и мелкие вещицы, используйте специальные шкафы или стеллажи с обозначенными контурами предметов, которые должны там находиться. На полу сделайте разметку краской для выделения места расположения крупных предметов. Рабочие и руководство смогут лучше отслеживать перемещения материалов и не беспокоиться, что что-то теряется или неправильно стоит.

Определите для всех предметов свои места и обозначьте их. Перчатки, инструменты, чертежи, детали не должны в беспорядке лежать вокруг. Сырье и материалы, незавершенная и готовая продукция должны быть размещены в специально отведенных для них зонах.

Вовлекайте в работу по наведению порядка на рабочих местах и рабочих, и менеджеров. Поручите им разработать стандартные правила разметки для хранения похожих предметов, например, инструментов и оснастки. Создайте стандарты ширины и цвета полос разметки, символов и шрифтов, специальных обозначений и цвета для мест хранения средств безопасности, контроля качества и производственных принадлежностей. Обычно лучше начинать с какого-либо одного участка цеха. Полностью разметьте местоположение всего, что здесь находится, и используйте это как образец для всего цеха. А разработка хорошей системы визуального контроля существенно поможет внедрению программы 5S [27].

3. Содержать в чистоте— значит обеспечить оборудованию и рабочему месту опрятность, достаточную для проведения контроля, и постоянно

поддерживать ее. Лучший способ обнаружить протекающие шланги, неплотные соединения, поврежденные поверхности и неисправное оборудование — содержать их в совершенной чистоте. Уборка в начале и в конце каждой смены обеспечивает немедленное определение потенциальных проблем, которые могут приостановить работу или даже привести к остановке всего участка, цеха или завода. Поверочные клейма, разметка положений органов управления и точек смазки на оборудовании должны быть всегда чистыми, а присутствующий там текст — четким и легко читаемым. Стершиеся разметки на местах хранения оборудования и материалов необходимо регулярно обновлять, а обозначения опасных зон, маркировки качества и другие производственные индикаторы сделать чистыми и разборчивыми. Ранние признаки ухудшения работы оборудования, такие как подтеки масла, нехарактерный шум двигателя или вибрацию, нужно немедленно фиксировать с целью принятия неотложных мер. Необходимо составить специальный контрольный лист, описывающий все места, подлежащие контролю и регулярной уборке. Это поможет всем вовлеченным в процесс лучше понять новые требования и соблюдать их.

Найдите застарелые пятна масла на оборудовании или полу, показывающие на утечки. Определите места, долгое время не чистящиеся из-за отсутствия в этом явной потребности или труднодоступности. Обратите внимание на скользкий пол, изношенные противопожарные асбестовые занавеси, надорванные шланги, отпечатки грязных пальцев на дверях и корпусах оборудования.

Поручите менеджерам, ремонтникам, рабочим разработать график проверок, которого они смогут придерживаться. При этом они должны понять, почему привычки нуждаются в изменении. Сотрудник, который ответственен за поддержание чистоты и наведение порядка, его команда или руководитель вместе подписывают такой контрольный лист после его заполнения. Для наведения порядка и проверки каждой смены и отделу необходимо выделить специальное время. А обязанность руководителя — превратить эти процессы в

неотъемлемую часть ежедневного распорядка, который не требует сверхурочного времени [22].

4. Стандартизировать — означает создать понятный и простой в использовании контрольный лист. Выявите необходимые стандарты рабочих мест и чистоты оборудования, пусть все в организации знают, как это важно для общего успеха. Сотрудники обязаны применять контрольные листы, подписывать и отвечать за их ведение, а руководство — регулярно проверять, проводятся ли они.

Стандартизация требует от руководства «полного погружения», для того, чтобы возглавить на предприятии общее движение по внедрению 5S. Каждый должен понимать обоснованность и необходимость новых стандартов и требований, и для этого целесообразно провести специальное обучение. Выполнение требований программы 5S должно стать частью профессиональной аттестации работников и превратиться в общую культурную норму— от кабинета директора до каморки дворника.

5. Чтобы улучшить систему 5S, руководство и сотрудники должны проводить совершенствование совместно, не забывая наградить тех, кто выполняет эти действия. Любой должен видеть преимущества от системы 5S, включая растущую безопасность работы. Систематическое поддержание порядка потребует постоянных усилий со стороны среднего звена руководства и лидеров команд по контролю, обеспечению выполнения сотрудниками новых требований. Также они должны определять, какие машины и рабочие зоны пора заново покрасить и привести в порядок. Руководство должно планировать и проводить покраску, чтобы показать всем, что это не разовое мероприятие и теперь программа 5S — часть обычной работы.

Периодическая уборка в зонах отдыха и раздевалках, включение этих зон в контрольный лист покажут рабочим, что в целях благополучия компании внедрение программы следует распространять не только на производственные помещения [9].

### 2.2.1 Цели 5S:

- создание комфортного психологического климата, стимулирование желания работать;
- повышение уровня качества продукции, выявление многих видов потерь, снижение количества дефектов;
- повышение производительности труда (что ведет к повышению прибыли предприятия и соответственно повышению уровня дохода рабочих);
- помощь людям в воспитании самодисциплины;
- визуальная идентификация и последующее разрешение проблем, которые связаны с задержками поставок, поломками станков, нехваткой материалов;
- сокращение числа несчастных случаев на производстве за счет устранения проблем из-за грязи на участке, скользких полов, работы в небезопасных условиях, неудобной одежды;
- сокращение лишних движений, бесполезной трудоемкой работы, повышение эффективности работы и сокращение затрат на операции;
- простые решения существенных логистических проблем.

Есть пять способов оценки уровня 5S на каждой стадии:

- оценка эксперта-консультанта;
- самооценка;
- комбинация вышеупомянутых способов;
- соревнование среди групп работников;
- оценка руководства [27].

### 2.2.2 Инструменты 5S

5S - такой подход к организации рабочих мест и рабочего пространства, который предполагает постепенное, последовательное приближение к идеальному состоянию. Для этого используются следующие инструменты: информационный бюллетень, наглядная агитация, визуализация, красные метки,

зона красных меток, 5 "почему". Эти инструменты могут использоваться на любом этапе внедрения и после него для поддержания системы в рабочем состоянии. На 2 шаге 5S - министенд для инструмента, контуры инструмента, схема размещения, маркировка мест хранения. 3 шаг - контрольный лист уборки, контрольный лист ремонтов, карта ответственных, график уборки, 5 минут на уборку. Контрольный лист стандартизации, подвесной инструмент, "встроенный" инструмент, контрольный листок работ, пятиминутный 5S относятся к 4 шагу. Для последнего заключительного шага применяют контрольный лист внедрения 5S [28].

Рассмотрим инструменты 5S подробнее:

1. Информационный бюллетень - способ поддерживать интерес к внедрению 5S и мотивацию к выдвижению идей улучшений рабочих мест.

В наше время практически каждое крупное предприятие и многие предприятия средних размеров выпускают "корпоративную газету" или листовку, в которой освещают то, как живет предприятие, какие ставятся перед ним задачи, как работают и отдыхают сотрудники и т. д. Опыт показывает, что это дает персоналу дополнительную мотивацию в улучшении собственных рабочих мест.

Традиционный набор тем в информационных бюллетенях о 5S:

- объяснение терминологии и принципов 5S;
- примеры изменений - фотографии того, "как было" раньше и "как стало" с комментариями;
- рассказы о наиболее активных сотрудниках или рабочих участках;
- если на предприятии проводится соревнование, например, на звание "лучшего рабочего места", то публикуется информация о ходе и результатах.

Если внедрение 5S начинается с одного, пилотного участка, цеха или отдела предприятия, то бюллетень позволяет проинформировать о результатах работы на пилотном участке всем сотрудникам компании и подготовить их к моменту развертывания внедрения 5S в масштабах всего предприятия.

Средства наглядной агитации достаточно разнообразны, и разные предприятия используют их по-разному в зависимости от возможностей или поставленных задач.

Чаще всего в производственных помещениях вывешивают плакаты, кроме того, лидеров изменений иногда награждают рабочей формой со знаками отличия, или, например, с эмблемой проекта. Кроме этого в качестве наглядной агитации выступают лозунги и транспаранты, а также листовки или корпоративные издания, в которых публикуются материалы о том, какие изменения происходят при внедрении бережливого производства и 5S.

2. Визуализация - неотъемлемая составляющая 5S, с помощью которой можно с одного взгляда понять, насколько глубоко удалось продвинуться в улучшении рабочих мест и повышении производственной культуры. Визуализация нужна и на производствах, особенно там, где используется большой спектр материалов и компонентов, и в офисе, в котором главным "рабочим материалом" является информация.

Визуализация в 5S нужна, чтобы каждый мог мгновенно отличить нормальное состояние (дел, процесса, рабочего места) от ненормального. Любая видимая ненормальность при этом становится очевидной целью для улучшений.

На разных этапах внедрения 5S используются разные подходы к визуализации, но задача остается одной и той же: любой человек должен легко определить, все ли в порядке в рабочей зоне.

Визуализация, как метод управления, облегчает понимание текущей ситуации: когда, где и что происходит или вот-вот произойдет. Визуализация помогает ускорить процесс принятия решения.

3. Красные метки используются для маркировки отдельных объектов на рабочем месте при внедрении первого шага 5S.

На первом шаге все объекты рабочего пространства делятся на 3 категории: нужные, нужные не срочно и ненужные. Предметы первых двух категорий остаются в рабочем пространстве и рациональным образом

размещаются при внедрении второго шага 5S, предметы третьей категории удаляются.

Смысл выделять объект яркой красной меткой есть только в том случае, если этот объект по разным причинам нельзя сразу убрать или, когда нельзя сразу принять решение, к какой категории относится данный объект. Тогда красная метка - знак того, что требуется принятие решения. Она может провисеть на объекте неделю, а то и месяц, пока не будет принято соответствующее решение.

Красные метки используются на первом этапе внедрения 5S, в том случае, если вы проводите мероприятие по удалению ненужных объектов. Тогда в рабочем пространстве собирается рабочая группа и совместными усилиями сортирует все подряд, что попадает на глаза: инструмент, материалы, детали, запчасти, ветошь, спецодежду, шкафы, тумбочки, все, что лежит в этих шкафах и тумбочках, все что лежит за ними, в углах, у стенки, в труднодоступных местах, подвязано к трубам, запрятано в полостях станков и т. д.

На каждой метке должно быть указано: что это за объект, когда повешена красная метка, кто повесил, по какой причине, что нужно сделать (убрать, отдать кому-либо, выкинуть). Когда будет возможно удалить предмет, или, когда будет определена его дальнейшая судьба, красная метка снимается. Зона красных меток создается в двух случаях:

- когда предметов, отмеченных красными метками слишком много.
- когда хранить предмет, отмеченный красной меткой, на рабочем месте до того момента, как найдется хозяин, невозможно.

В этих случаях в рабочем пространстве выделяется "зона красных меток" - часть участка, зона на полу, рабочий стол. Площадь зоны зависит от того, насколько много в ней должно храниться предметов и насколько крупногабаритные предметы в нее попадают.

Предметы хранятся в "зоне красных меток" определенное время. Обычно для принятия решения устанавливается стандартный срок: две недели,



месяц. Если за это время решение о дальнейшей судьбе предмета не принято, либо не нашелся его хозяин, предмет выкидывается.

В том случае, если в зоне хранится большой набор предметов, либо, когда неудобно читать надписи на каждом, для удобства сведения со всех красных меток переносятся в журнал зоны красных меток. В нем отражается информация о том, что за деталь попала в зону, по какой причине, что предполагается с ней сделать и до какого момента она будет находиться в зоне красных меток.

4. Метод "5 почему" используется для того, чтобы выяснить коренные причины возникшей ситуации. Один из классических примеров выглядит так:

«Проблема: Машина не заводится.

Почему? – Аккумулятор разряжен.

Почему? – Генератор сломан, не заряжает аккумуляторную батарею.

Почему? – Ремень генератора лопнул.

Почему? – Ремень генератора его никогда не меняли.

Почему? – Машина никогда не проходила техобслуживание».

Задаваясь снова и снова вопросом "почему" можно выявить глубокие, "системные" проблемы, устранение которых может предотвратить повторение проблемы либо очень надолго, либо вообще навсегда.

Метод "5 почему" используется на всех стадиях внедрения 5S.

5. Для того чтобы рационально организовать хранение и использование инструмента, существует широкий спектр решений. Например:

- шкаф для инструмента;
- открытое хранение инструмента на стенде.



Рисунок 2.2.1 - Министенд для инструмента

- способ расположения инструмента министендом (рисунок 2.2.1).

На нем должен располагаться только тот инструмент, который используется в пределах вытянутой руки от этого места. Если такого инструмента слишком много, чтобы разместить его на компактном министенде (размеры - не больше полуметра на метр). Министенд для инструмента используется, когда много времени тратится на то, чтобы найти или взять нужный инструмент на существующем месте хранения, когда разные инструменты используются в разных местах рабочего пространства и когда персоналу прививается привычка возвращать инструмент на место. Министенд используется на втором шаге внедрения 5S, при организации рационального размещения инструмента.

6. Очень часто, когда в работе используется много разных видов инструмента, сложно понять, где должен храниться определенный инструмент, куда его возвращать после работы, он есть в наличии или потерялся. Если одновременно используется несколько десятков инструментов, то поиск подходящего может оказаться делом не быстрым. Чтобы облегчить поиск инструмента, используются щиты, на которых размечаются силуэты соответствующих инструментов (рисунок 2.2.2).

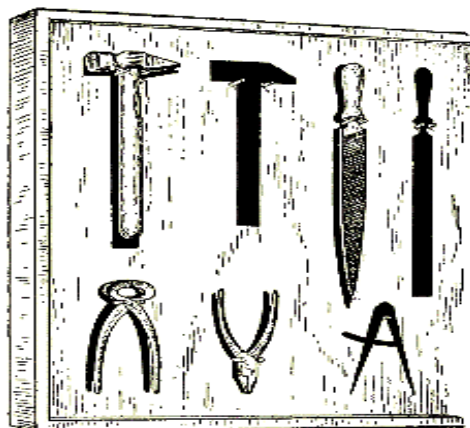


Рисунок 2.2.2 - Щит с силуэтами инструмента

Силуэты или контуры инструмента используются для разметки мест хранения на втором шаге 5S.

В каких случаях следует применять маркировку мест хранения с помощью силуэтов или контуров:

Когда инструмент хранится на одном и том же месте (не нужно устанавливать правило возвращать инструмент на свое место), но в беспорядке;

Когда в работе используется очень много разнообразного инструмента, либо, наоборот, очень много похожих друг на друга инструментов;

Когда необходимо сократить время поиска инструмента, а также время, которое необходимо потратить, чтобы выяснить, что инструмент потерялся.

Иногда в стенде или щите вырезаются полости для хранения инструмента, таким образом, становится физически невозможно положить инструмент на место, которое не предназначено для его хранения.

Даже если используется 2-3, может быть 5 инструментов, выделение для каждого из них своего места, размеченного силуэтом или контуром, ускоряет работу. Может быть на доли секунды, но если каждая операция выполняется десятки и сотни раз, то за день может накопиться изрядный запас времени, сэкономленный только на поиске инструмента.

7. Схема размещения - графическое изображение участка или рабочего места, на котором обозначены места расположения необходимых предметов для ежедневной работы: сырье, материалы, полуфабрикаты, инструменты, оснастка, приспособления для сборки, механизмы, запасные части.

Используется для того, чтобы определить места размещения всех объектов, которые находятся в рабочей зоне, для того, чтобы зафиксировать места размещения всех объектов в виде правила, стандарта, включения в процедуру регулярного пересмотра стандартов с целью их дальнейшего улучшения.

Иногда вместо схемы размещения использую фотографию самой рабочей зоны. Для этого рабочая зона фотографируется в тот момент, когда все объекты располагаются на своих местах. Например, в конце рабочей смены. По фотографии можно видеть, где какие объекты должны находиться, и эта же фотография может выступать в роли визуального стандарта правил рационального размещения.

Цветовая маркировка используется для того, чтобы разделить рабочую зону на несколько частей в зависимости от их функционального назначения:

- проходы;
- места хранения;
- места расположения инструмента;
- места расположения транспортных средств.

При внедрении 5S цветовая маркировка используется на втором шаге. После того, как разработана схема размещения и все объекты размещены в соответствии с ней, отдельные зоны могут размечаться цветными линиями или метками для того, чтобы можно было понять, что где находится.

При цветовой маркировке может использоваться как краска одного цвета, так и краска нескольких цветов.

8. Контрольный лист уборки ставит цель - выполнение полного комплекса мероприятий по уборке.

В тяжелых случаях в рабочей зоне может наблюдаться до десятка и более видов загрязнений, каждое из которых может требовать свой особенный способ уборки, свой набор инструментов и вспомогательных средств. Именно для того, чтобы не забыть одно или несколько действий и используется контрольный листок.

Контрольный листок уборки представляет собой таблицу, содержащую следующую информацию:

- название объекта, который нужно очистить, или места, в котором выполняется уборка;
- вид загрязнения;
- что именно нужно сделать;
- инструмент или приспособления, которые следует использовать при очистке.

Контрольный листок уборки используется на третьем шаге внедрения 5S.

В контрольный лист ремонтов заносятся все замечания о состоянии оборудования, которые рабочий не может исправить сам. Если поломка незначительная и оператор станка может устранить ее самостоятельно, то он сам выполняет соответствующий ремонт. Если поломку нельзя устранить собственными силами, следует внести ее в контрольный листок ремонтов.

Контрольный листок ремонтов содержит следующую информацию:

- наименование оборудования;
- неисправность;
- дата обнаружения неисправности;
- оператор, обнаруживший неполадку;
- дата, когда неисправность была устранена;
- ремонтник, который устранял неисправность;
- отметка об устранении.

Контрольный листок находится в непосредственной близости от оборудования, на рабочем месте, либо на станке. Специалист ремонтной службы должен ежедневно анализировать записи в контрольном листке ремонтов и определять необходимый объем работ.

Контрольный листок ремонтов - это не замена системы управления ремонтами, а лишь вспомогательный инструмент. Фактически записи в таком контрольном листке означают, что на предприятии действует неэффективная система планово-предупредительного обслуживания оборудования. Контрольный листок ремонтов может использоваться на стыке 5S и TPM, на ранних стадиях внедрения TPM, когда большой эффект достигается буквально только за счет того, что оборудование приводится в нормальное, работоспособное состояние.

Карта ответственных представляет собой план помещения, на котором цветом выделены зоны ответственности отдельных участников рабочего процесса. Если человек работает на определенном месте, то очевидно, что он должен быть хозяином этого рабочего места и определять, что, как и где находится, как часто делается уборка, и т. д.

Графики уборки используются на третьем шаге 5S.

Графики уборки вводят, когда:

- нужно поддерживать постоянный режим уборок;
- нужно привить ответственность за уборки - как исполнителям, так и контролерам;
- нужно разделить ответственность за уборку разных рабочих мест или рабочих зон между исполнителями;
- уборка рабочих зон делается с разной периодичностью (для того, чтобы все понимали, когда и кем выполняется уборка этой зоны).

При внедрении 3 шага 5S - уборки, часто возникает проблема нехватки времени. Чтобы такого не было, работу по уборке нужно разбить на мелкие составляющие части. Это могут быть отдельные рабочие зоны, части оборудования, или отдельные места хранения. Главное - разделить все пространство на такие части, уборка каждой из которых будет занимать незначительное время.

Пятиминутная уборка используется на третьем шаге 5S.

Как и любое новое правило, пятиминутную уборку нужно внедрять при активной поддержке руководства. Например, если на участке разработан график уборки по рабочим зонам, руководитель участка или даже цеха должен первое время (месяц-два, год, а может и дольше, пока эта процедура не приживется) контролировать выполнение этого графика, чтобы все сотрудники понимали, что выполнение новой процедуры уборки является важной частью производственной культуры.

Контрольный лист стандартизации - это шаблон для заполнения оценок в ходе контрольной проверки или аудита чистоты. Он должен содержать следующую информацию:

- название производственной зоны;
- обозначение рабочего места;
- критерии оценки и выставленные баллы;
- комментарии или замечания;

- суммарная / итоговая оценка по рабочему месту / производственной зоне.

Если установлено более 10 критериев, то может приготовить по одному контрольному листку на каждое рабочее место или производственный участок. Если критериев оценки немного (3-5), то можно обойтись одним контрольным листком для оценки всех рабочих мест или производственных участков.

При разработке контрольного листка стандартизации критерии оценки должны быть максимально понятными для всех участников процесса - как для сотрудников, чей труд подвергается оценке, как для тех, кто выполняет оценку, так и для тех, кто выполняет анализ и планирует дальнейшую работу по результатам оценки. Хорошей практикой является наличие словесного описания у критериев оценки, как в контрольном листке стандартизации, так и на экране контрольных проверок.

Наиболее оптимальное место расположения инструмента - рядом с тем местом, где он используется. Чтобы не приходилось не то что идти куда-то, чтобы взять нужную отвертку или ножницы, но даже не тянуться к полке, висящей в метре слева. Если удастся расположить инструмент прямо под рукой - его удобно брать и нетрудно вернуть на свое место. Но это не всегда возможно - не везде есть пространство и даже если такое место нашлось, нужно привыкнуть всегда класть использованный инструмент на свое место. Для того чтобы решить эти проблемы иногда инструмент подвешивают над рабочим местом на эластичном шнурке или на резинке. Подвесной инструмент появляется, когда вы обдумываете возможности улучшить "рациональное размещение" инструмента.

Что такое "встроенный" инструмент? Это инструмент, который встроен в процесс производства и хранится прямо на месте использования. Например, если в станок встроен измерительный инструмент, позволяющий проверить габариты детали, то это - встроенный инструмент.

Встроенный инструмент является еще одним шагом на пути к идеальному состоянию. В том случае, если инструмент удастся встроить в

процесс, это будет означать, что оператору не нужно будет брать его с места хранения перед операцией и возвращать обратно после. Чаще всего автоматизированные линии уже снабжены встроенным инструментом, но иногда возникает необходимость дополнить имеющийся арсенал. Обычно речь идет об измерительных приборах или счетчиках количества.

Встраивать инструменты в процесс можно, когда:

- первичное внедрение 5S завершено;
- когда описана карта потока и определены цели по оптимизации потока;
- когда возможно автоматизировать использование инструмента.

Дополнительное преимущество встроенного инструмента - оператору не нужно задумываться о том, чтобы возвращать его на место. Он и так находится на своем месте.

Стандартизации подается множество элементов рабочей обстановки, и один из них - это процедуры, которые должны выполняться регулярно. На примере регулярных процедур 5S можно составить контрольный листок работ 5S, который содержит следующие данные:

- рабочая зона;
- ответственный;
- шаг 5S;
- вид работ в рамках 5S;
- ответственный;
- периодичность (или дата выполнения);
- отметка о выполнении.

Контрольный листок 5S внедряется на четвертом шаге 5S и служит для закрепления результатов, полученных на предыдущих этапах. В распорядке рабочей смены обычно имеются несколько перерывов, в течение которых операторы не выполняют свою основную работу. Например, обед, перерыв на отдых или перекур, процедура сдачи/приема смены, и т.д. К этим перерывам нужно добавить еще один - 5, 10, 15 минут на работы по наведению порядка на рабочем месте. В течение этих 5-15 минут каждый рабочий решает задачи всех



5 шагов внедрения 5S, но при этом его цель - не получить идеальный результат, а предложить решения, которые улучшат текущую ситуацию. Этот взгляд на работу по 5S может существенно отличаться от принятого на вашем предприятии отношения к наведению порядка. Оператор должен иметь время на то, чтобы подумать, какие несложные улучшения можно сделать на его рабочем месте для упрощения труда.

Для того чтобы иметь возможность оценить общее состояние внедрения 5S на предприятии необходим контрольный листок проверки общего состояния внедрения 5S. Контрольный лист внедрения 5S используется на пятом шаге.

Оценка по контрольному листу внедрения может выполняться поразному. Это может быть оценка типа "да/нет" или пятибалльная оценка. Главная цель - не зафиксировать текущее состояние, а увидеть динамику, поэтому очень обеспечить периодичность проверок и сохранять их результаты. Для того чтобы результаты оценки были более наглядными, их представляют в виде итоговой оценки или нескольких оценок, которые показывают общий уровень внедрения 5S [29].

### 3. Применение метода 5S на примере АО «СОЕДИНИТЕЛЬ»

#### 3.1 Характеристика СМК предприятия

Акционерное общество «СОЕДИНИТЕЛЬ» организовано в 1993 году, с целью самостоятельно разработки новых видов продукции по требованиям заказчика.

Решение о разработке и внедрении системы качества, в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001, принято в 2000 году по инициативе генерального директора. С 2003 г. система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001 и ежегодно в ходе ресертификационных аудитов предприятие подтверждает соответствие СМК требованиям стандарта.

В настоящее время на предприятии продолжается работа по совершенствованию СМК и внедрению принципов «бережливого производства». В соответствии с программой на предприятии проведено обучение всех специалистов требованиям международного стандарта ISO 9001 и ГОСТ РВ 0015-002-2012. Практика регулярного обучения работников предприятия требованиям международного стандарта ISO 9001, ГОСТ РВ 0015-002-2012, методам бережливого производства и применяемым методикам поддерживается руководством предприятия.

Также проведена работа по внедрению ГОСТ РВ 0015-002-2012, пройден диагностический аудит, сертификация проведена в октябре 2012 года. Лицензия на разработку, производство и реализацию вооружения и военной техники получена в апреле 2014.

Сертификат на соответствие СРПП ВТ и ГОСТ РВ 15-002-2012, прежде всего, необходим предприятиям, производящим продукцию для военной промышленности. Это позволит предприятию выйти на новый уровень [30].

На предприятии имеется перечень специальных процессов и проводится их ежегодная аттестация. Согласно утверждённым графикам производятся

аудиты системы менеджмента качества, аудиты процессов, аудиты продукции, а также контроль технологической дисциплины, инспекционный контроль и периодические испытания. Практически вся закупаемая продукция проходит входной контроль. Несоответствующая продукция управляется в соответствии с установленными процедурами, и предпринимаются корректирующие и предупреждающие действия, которые распространяются на все аналогичные процессы и продукцию.

Особый статус имеет анализ рекламаций потребителей. При этом, вся возвращаемая потребителем продукция заменяется, независимо от наличия или отсутствия вины предприятия. Техническими специалистами предприятия рассматриваются дефекты, возвращенных потребителем изделий, определяются причины возникновения дефектов, затем производится их анализ, по результатам анализа разрабатываются корректирующие и предупреждающие мероприятия. Вся аналитическая работа происходит с помощью методов SPC (статистическое управление процессами) и MSA (анализ измерительных систем).

На производстве планируется развернуть инструмент бережливого производства 5S (организация рабочих мест), предусматривающий 5 шагов, пройдя которые повышается производительность труда и безопасность работы, улучшается состояние рабочих мест.

В организации действует электронный документооборот, который в комплексе решает задачи автоматизации учета документов.

СМК предприятия обеспечивает:

- выполнение условий договоров с потребителями;
- соблюдение требований технической документации на выпускаемую продукцию;
- проведение корректирующих и предупреждающих действий по устранению выявленных и потенциальных причин несоответствий на всех стадиях жизненного цикла продукции;

- снижение непроизводительных расходов ресурсов по выполняемым договорам и повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Основными целями деятельности службы по управлению качеством являются организация и проведение работ по управлению качеством продукции, проверка и совершенствование существующей системы качества, связь с поставщиками и потребителями, в отношении рекламаций.

Основными задачами службы являются:

- координация работ подразделений по функционированию и совершенствованию системы менеджмента качества;
- координация работ по контролю продукции на всех этапах производства;
- координация работ по рассмотрению претензий со стороны потребителей;
- проведение сертификации продукции;
- организация работ по проведению периодических испытаний продукции;

Структура службы управления качеством утверждает генеральный директор предприятия по представлению заместителя генерального директора по системе менеджмента качества.

### 3.2 Организация рабочего места токаря на Механообрабатывающем участке

Рабочее место представляет собой закрепленную за отдельным рабочим или группой рабочих часть производственной площади, оснащенную необходимыми технологическим, вспомогательным, подъемно-транспортным оборудованием, технологической и организационной оснасткой, предназначенными для выполнения определенной части производственного процесса.

На рабочем месте осуществляется процесс производства, его управление и обслуживание. Оно является начальным звеном производственно-технологической структуры предприятия. Организация рабочего места влияет на эффективность использования самого труда, орудий и средств производства и себестоимость выпускаемой продукции, ее качество и многие другие экономические показатели функционирования предприятия [31].

Целью проекта является создание оптимальных условий для выполнения рабочих операций, поддержание порядка, чистоты, аккуратности и экономии времени.

Ожидаемые результаты от проекта:

- комфортные и удобные для токаря условия труда;
- повышение производительности;
- качество выполнения основных и вспомогательных операций;
- снижение вероятности несчастных случаев;
- снижение загрязнения окружающей среды;
- снижение уровня дефектности;
- снижение трудоёмкости выполнения технологических операций.

Для определения участка, на котором производится большее число несоответствующей продукции, на предприятии было собрана статистика за полгода. Для графического отображения этих данных была построена столбчатая диаграмма (Рисунок 3.2.1).

На предприятии шесть участков:

1. Механообрабатывающий участок;
2. Прессовый участок;
3. Участок стеклование и гальванопокрытия;
4. Монтажный участок;
5. Участок сборки;
6. Участок геофизики.

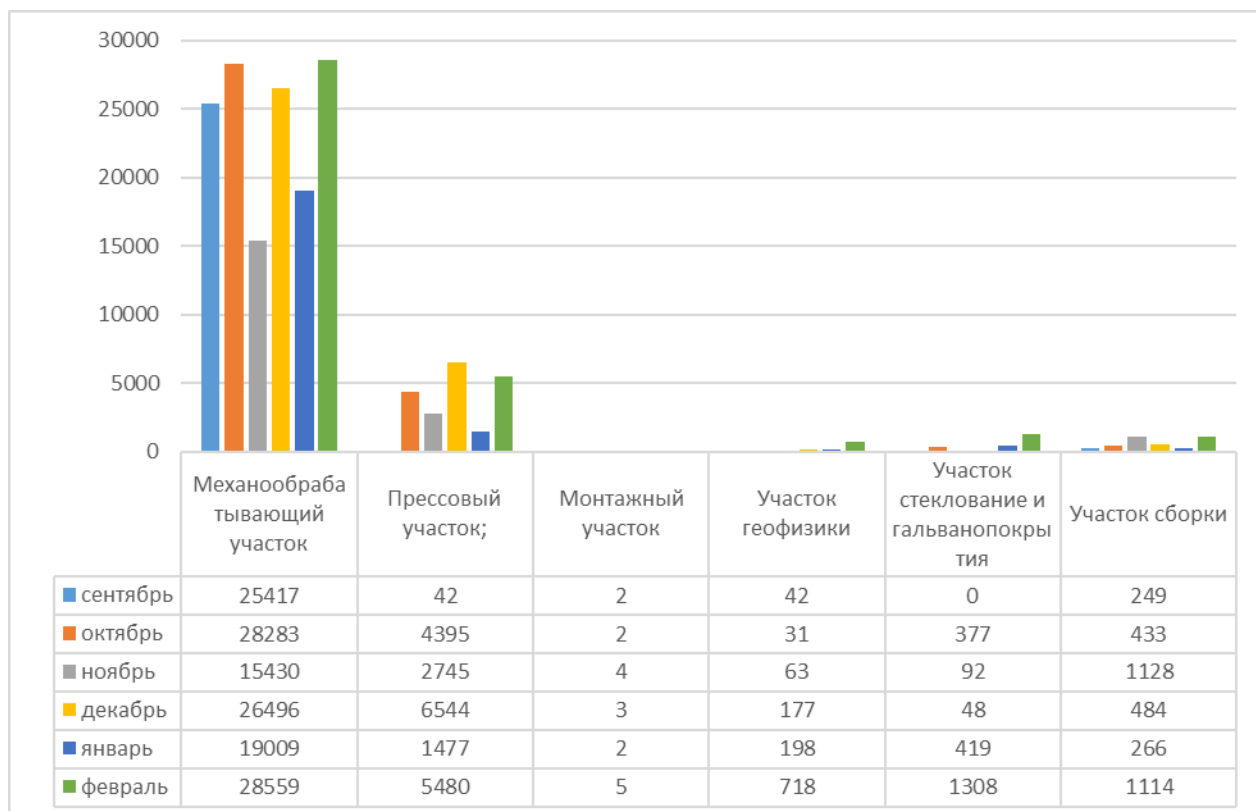


Рисунок 3.2.1 - Столбчатая диаграмма по количеству дефектов на участке

Эта диаграмма показывает, что большее количество несоответствий на протяжении всего срока сбора статистических данных присутствовало на Механообрабатывающем участке. Было принято решение внедрения метода 5S на данный участок на токарное рабочее место.

Система 5S традиционно используется на предприятии для организации рабочих мест, было принято решение применить этот метод к конкретному месту, для апробации внедрения метода 5S на Механообрабатывающем участке. Токарный процесс является важным этапом в изготовлении продукции. На нашем рабочем месте токарь производит ряд комплектующих (Рисунок 3.2.2).



Рисунок 3.2.2 – Изделия, выполняемые на токарном станке

Рабочее место токаря состоит из следующих элементов:

- производственная площадь равна 28,5 м<sup>2</sup>;
- основное оборудование - токарно-винторезный станок;
- тары для хранения материалов, заготовок, готовой продукции, отходов и брака;
- две тумбочки для хранения рабочих инструментов;
- стеллаж для документов и инструментов;

### 3.3 Совершенствование рабочего места с помощью метода 5S

Для правильного внедрения необходимо опробовать метод 5S на одном рабочем месте. Руководством было принято решение о проведении пилотного проекта. Был разработан приказ о Инициировании пилотный проект по внедрению методики 5S (Приложение В).

Внедрение метода 5S подразумевает командную работу. Для этого была создана рабочая группа (таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 - Состав рабочей группы

№ п/п	Ф.И.О.	Должность	
1	Бельтюков П.А.	Мастер участка механической обработки	Руководитель проекта
2	Самойлова С.А.	техник СМК	Зам. руководителя проекта
3	Крохалёва Н.В	инженер по ОТ и ТБ*	Участники
4	Новикова Ю.О	технолог	Участники

Для ознакомления с методикой 5S была разработана программа обучения (Приложение Г) и было проведено обучение для комиссии (техник

---

\* Инженер по ОТ и ТБ – инженер по охране труда и техники безопасности

СМК, технолог, инженер по ОТ и ТБ), начальников и мастеров производственных участков.

Для правильного внедрения инструмента 5S появилась необходимость создания СТО 8.3-02-2016 «Методика внедрения 5S» (Приложение Д). В стандарте подробно описаны все этапы внедрения методики 5S.

В части «Область применения» описаны границы, в которых распространяется действия СТО.

В части «Нормативные ссылки» указаны внутренние и внешние нормативные документы, которые используются в СТО.

В части «Обозначения и сокращения» указаны сокращения, используемые на предприятии для облегчения громоздкости текста.

В части «Общие положения» описаны ответственности, которые несут сотрудники на этапах внедрения методики 5S.

В части «Алгоритм и матрица ответственности» отображены этапы внедрения методики 5S, обозначены ответственные лица и исполнители.

В седьмой части «Описание процедуры» производится полное описание процесса внедрения методики 5S от создания распоряжения до аудита после внедрения. Каждый из пунктов описан так, чтобы после ознакомления было полное представление предстоящей работы, необходимые элементы и навыки, необходимые для выбора команды.

Этап «Обучение» снабжен учебными материалами (разработаны: форма программа обучения, презентация для проведения обучения, бланки аудитов 1 и 2 уровня)

На этапе «Сортировка» продумана форма красного ярлыка и журнала красных ярлыков. В СТО приводится классификатор ненужных предметов, расставлены приоритеты предметов, которые используются не каждый день и их размещения. Установлены критерии для применения «красных ярлыков» (для оснастки, оборудования, инструмента, мебели и элементов интерьера, документации). Описаны методы удаления ненужных вещей.

В этапе «Самоорганизация» описаны:



- принципы оптимизации местоположения инструментов и приспособлений;
- последовательность создания карты 5S для оптимального размещения предметов в рабочей зоне;
- элементы необходимые на схеме участка, с комментариями по правильному размещению;
- методы визуализации помещения и предметов.

Этап «Систематическая уборка» описан пошагово. В нем отражены этапы подготовки и сама уборка, описаны основные правила содержания рабочей зоны в чистоте.

В этап «Стандартизация» описаны документы, которые необходимо разработать для понимания сотрудниками рабочей документации, удобства реализации стандартов.

В последнем этапе «Самодисциплина» описывается создание необходимых форм аудита и обучение работников участка.

В части «Аудиты» описаны правила и ответственности за проведение аудитов на участке, разработаны формы проведения двух уровней аудита. Описаны необходимые действия по каждому из аудитов.

В соответствии с СТО нами были запланированы следующие шаги по совершенствованию рабочего места (таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 - План мероприятий по внедрению метода 5S на рабочее место токаря.

№ п/п	Шаг	Мероприятие	Дата
1	Сортировка	Проведение «кампании красных ярлыков»	25.02.16-11.03.16
		Маркирование и удаление предметов с красными бирками	
2	Рациональное расположение	Определение места и количества для каждого предмета	11.03.16-18.03.16
		Нанесение метки на предметы	

№ п/п	Шаг	Мероприятие	Дата
3	Уборка	Проведение генеральной уборки	25.03.16-
		Выявление источников загрязнения и устранение неисправностей	02.04.16
4	Стандартизация	Создания СТО внедрение методики 5S	10.04.16- 09.03.16
5	Проверка	Проверка рабочего пространства на соответствие требованиям СТО методика внедрения 5S	04.05.16

### 3.3.1 Сортировка

Этап сортировки направлен на устранение беспорядка, обнаружение неиспользуемых предметов и снабжение рабочего места только теми материалами, которые действительно нужны для выполнения работы. Цель состояла в устранении несущественных предметов рабочего пространства. На данном этапе из рабочей зоны удалены все предметы, не относящиеся к выполнению производственного процесса, в том числе:

- оборудование;
- оснастка;
- инструменты и приспособления;
- мебель и элементы интерьера;
- документация;
- личные вещи и другие предметы.

Командой выполнены следующие шаги:

1. Определение области для 5S-проекта и сделаны фото «до» (рисунок 3.3.1.1, 3.3.1.2, 3.3.1.3).



Рисунок 3.3.1.1 - Рабочее место токаря до внедрения 5S



Рисунок 3.3.1.2 - Рабочее место токаря (тумбочки) до внедрения 5S



Рисунок 3.3.1.3 - Рабочее место токаря (стеллаж) до внедрения 5S

## 2. Проведение «компании красных ярлыков».



Рисунок 3.3.1.4 – Проведение этапа «Сортировка»

Красный ярлык (Приложение Д.3) – это предметы, которые не используются и перемещаются в специально отведённую зону для дальнейшего принятия решения об использовании этих предметов для работ.

Последовательность проведения «кампании красных ярлыков» можно разделить на семь этапов:

- инициирование проведения «кампании красных ярлыков»;
- определение предметов, которые должны быть удалены;
- установление критериев ненужности;
- изготовление красных ярлыков;
- прикрепление красных ярлыков;
- оценивание степени необходимости предметов, помеченных красными ярлыками;
- документирование результатов «кампании красных ярлыков».

Рассмотрим далее каждый из перечисленных выше этапов.

### 1. Инициирование

Для этого было выделено время для проведения мероприятий, место под локальную «зону красных ярлыков» и спланировано удаление предметов, помеченных красными ярлыками.

### 2. Определение предметов, которые должны быть удалены

Классификатор предметов:

«НЕНУЖНОЕ» (предметы, которые явно не нужны):

- сломанные предметы;
- предметы с истекшим сроком пользования;
- предметы, требующие ремонта;
- предметы, оставшиеся от производства продукции в прежние периоды:

фурнитура, техническая документация, приспособления, оборудование;

- посторонние предметы: тара, личные вещи, мусор;
- лишняя мебель.

«НЕ НУЖНОЕ СРОЧНО» (предметы, которые используются не каждый день).

«НУЖНОЕ» (предметы, которые используются неоднократно в течение месяца).

Для нашего рабочего места при участии токаря и членов рабочей группы был составлен список «НУЖНЫХ» предметов (Приложение Е). Остальные предметы были разделены по классификатору на «НЕНУЖНОЕ» и «НЕ НУЖНОЕ СРОЧНО», помеченные красными ярлыками.

### 3. Установление критериев необходимости предметов.

Критериями для применения «красных ярлыков» к оснастке:

- сломанная оснастка или ее часть;
- оснастка, не используемая в течение последних 90 дней;
- оснастка, которую не планируется использовать в течение следующих 90 дней;

Критериями для применения «красных ярлыков» к инструменту:

- сломанные инструменты и приспособления или их части;
- инструменты и приспособления, не используемые в течении последних 90 дней;
- инструменты и приспособления, использование которых не планируется в течении следующих 90 дней;
- лишнее количество инструментов и приспособлений;

- инструменты и приспособления, оставшиеся от производства предыдущей продукции;

- забытые обслуживающими службами инструменты и приспособления;

Критерии применения «красных ярлыков» к документации:

- не используемая в течение длительного срока документация;

- не актуализированная документация;

- документация, не имеющая всех установленных реквизитов для данного вида документации;

- испорченная (порванная, грязная и т.д.) документация;

При работе на токарном рабочем месте были выполнены следующие шаги:

1. Изготовление красных ярлыков.

2. Прикрепление красных ярлыков.

3. Оценивание степени необходимости предметов, помеченных красными ярлыками (используются критерии, установленные на шаге 3).

С данными предметами поступают следующим образом:

- оставить предмет там, где он находится;

- переместить предмет на новое место в рабочей зоне;

- хранить предмет вне рабочего места;

- хранить предмет в локальной «зоне красных ярлыков», с тем чтобы потом определить его дальнейшую судьбу;

- выбросить, как мусор или сжечь предметы, которые бесполезны или никогда не понадобятся;

- удалить предмет.

Документирование результатов «кампании красных ярлыков»

По истечении 90 дней после перемещения предметов в зону красных ярлыков начинается процесс принятия решений по всем предметам. Первоначально решение принимает руководитель подразделения.

После принятия решения по всем предметам составляется план (произвольной формы) оперативно-технических мероприятий, в котором указываются мероприятия по принятым решениям с указанием ответственных и сроков, план согласовывается с заинтересованными сторонами (при необходимости) и утверждается директором по направлению. В случае если предмет был помещен в зону красных ярлыков, но данный предмет понадобился, рабочий должен обратиться к начальнику участка, который принимает решение о возврате предмета.

Зафиксированные результаты – важная часть проведения «кампании красных ярлыков». Они позволяют отслеживать улучшения и экономию средств, к которым привела «кампания красных ярлыков».

4. Предметы с красными ярлыками промаркированы и перемещены.

5. Сделали фото результатов (рисунок 2.3.1.5).

В результате сортировки мы получили не загроможденное рабочее место.



Рисунок 3.3.1.5 – Рабочее место после сортировки

После проведения сортировки было выявлено 34кг 840гр металлолома (рисунок 3.3.1.6), который был рассортирован на цветной и черный лом и утилизирован. Так же были выявлены ненужные вещи и распределены согласно СТО 8.3-02-2016 «Методика внедрения 5S» (таблица 3.3.1.3).





Рисунок 3.3.1.6 - Металлолом

Таблица 3.3.1.3 - «Ненужные» предметы на рабочем месте токаря

№	Наименование предмета	Ед. изм	Кол-во	Примечания
1	болт М16	шт.	1	ремонтники
2	болт с гайками М16	шт.	1	ремонтники
4	запчасти от станка	шт.	3	ремонтники
5	кольца	шт.	16	на идентификацию
6	крепление кожуха станка	шт.	1	ремонтники
7	манометр	шт.	1	ремонтники
8	оснастка металла	шт.	4	металлолом
9	полотна для ножовки	шт.	2	металлолом
10	фреза	шт.	1	металлолом
11	шестигр оснастка Ø17	шт.	5	металлолом
12	штуцер	шт.	3	ремонтники

### 3.3.2 Рациональное размещение предметов

Целью на этом этапе было осуществление размещения предметов в соответствии с требованиями безопасности, качества и производительности труда. Необходимо было обеспечить надежный и безопасный доступ к предметам, исключить поиски вещей и сделать так, чтобы брать и класть вещи на место было легко.



На этом этапе:

1. Определены заводские стандарты маркировки;
2. Команде 5S понятен план действий;
3. Собраны необходимые средства для маркировки, идентификации и наведения порядка;
4. Сделаны фотоснимки.

При выполнении 2 шага мы СТО 8.3-02-2016 «Методика внедрения 5S» пунктом 7.3.2 «Самоорганизация»:

Все предметы должны быть расположены таким образом, чтобы большую часть времени способствовать удовлетворению потребителей.

Располагать предметы так, чтобы:

- быстро и легко находить;
- видеть, что за предмет и количество предмета;
- легко доставать и возвращать.

Организовать все предметы так, чтобы их назначение и расположение стало интуитивным, чтобы их было легко находить, доставать, использовать и возвращать на место.

Выбор подходящего местонахождения предметов.

Принципы оптимизации местоположения инструментов и приспособлений:

- хранить предметы на вашем рабочем месте в соответствии с частотой их использования:- держать часто востребованные предметы рядом с местом их использования; хранить редко используемые предметы в удаленности от места их использования.

- хранить предметы вместе, если они используются в комплексе, и в той последовательности, в которой они используются.- продумать удобное расположение инструментов. Можно повесить инструменты, чтобы после использования они возвращались в исходное положение сами.

- отвести достаточно места для хранения, чтобы инструменты было легко доставать и класть на место.

- уменьшить количество разнообразных инструментов и приспособлений за счет использования многофункциональных предметов.

- хранить инструменты по принципу функциональности или предназначения: принцип функциональности подразумевает совместное хранение инструментов, которые выполняют схожие функции; принцип предназначения предусматривает совместное хранение тех инструментов, которые предназначены для обработки одного и того же изделия. Этот принцип больше подходит к повторяющимся операциям.

Принципы экономии движений для устранения потерь времени:

1. Начинать и заканчивать каждое движение двумя руками одновременно
2. Обе руки должны двигаться симметрично и в противоположном направлении
3. Свести движения туловища к минимуму
4. Вместо мускульной силы использовать силу тяжести
5. Избегать зигзагообразных движений и резких изменений направлений движений
6. Двигаться равномерно
7. Добиться удобного положения тела, используя соответствующие передвижения
8. Держать материалы и инструменты в пределах досягаемости
9. Расположить материалы и инструменты в порядке их надобности
10. Использовать бережливые методы подачи и выхода материалов
11. Расположить материалы, заготовки и инструменты так, чтобы их было легко брать
12. Сделать удобные рукоятки и зажимы

Идентификация оборудования, рабочих мест, других значимых с точки зрения отражения их на схеме и оптимизации элементов.

Организация зоны для хранения (материалы, готовая продукция, оснастка, тара и т. д.) определяется исходя из их производственных заделов и запасов, которые необходимы для выполнения сменного, суточного,

недельного или другого графика. Зоны для хранения должны располагаться таким образом, чтобы минимизировать время доступа к ним рабочих.

Зоны для хранения должны быть расположены со строгим соблюдением правил техники безопасности и должны обеспечивать:

- легкость доступа к ним рабочих,
- легкость доступ к другим элементам рабочей зоны,
- не пересекаться с территорией, предназначенной для обслуживания оборудования,
- не пересекаться с территорией рабочих мест и территорией других зон для хранения.

Зоны для хранения могут быть организованы на полу, например, для тары, готовой продукции (в таре), материалов (в таре), либо могут быть организованы специальные стеллажи, шкафы, тумбочки, верстаки и т. д.

Размещение предметов в шкафах и на стеллажах должно обеспечивать их быстрый поиск и возможность визуально определить отсутствие предмета на установленном месте.

Все основные элементы на производственном участке должны иметь обозначение или идентификацию. Идентификация может быть числовой, цветовой, либо буквенной.

Результат:

Рабочее визуально читаемое место, являющееся минимальным источником ненужных затрат и человеческих ошибок.

Расположение предметов отвечает требованиям:

- безопасности;
- качества.



Рисунок 3.3.2.1 - Рациональное расположение инструмента



Рисунок 3.3.2.2 - Рациональное расположение в тумбочке

### 3.3.3 Уборка

Необходимо организовать рабочее место, устраняя грязь, пыль, жидкости, и прочий мусор. Каждый участник команды оснащен

соответствующими инструментами для очистки и наведения порядка на рабочем месте, которые смогут помочь удостовериться, что решение об устранении того или иного предмета не навредит оборудованию или рабочей зоне.

Организация уборки описана в СТО 8.3-02-2016 «Методика внедрения 5S» пунктом 7.3.3 «Систематическая уборка»

Выполненные действия:

1. Проконсультировались с токарями, работающих на этом рабочем месте и специалистами по безопасности, качеству, планированию производства с целью выявления их идей и ресурсов.

2. Получили средства для уборки и личное защитное оборудование (перчатки, очки, халаты).

3. Отключили оборудование или заблокировали в целях предотвращения рисков безопасности.

4. Определили потенциальные риски безопасности - металлическая стружка, острые края.

5. Провели уборку рабочей зоны.

Определение объектов уборки: станок, рабочий стол, шкаф, тумбочка и заводское пространство (пол, стены, колонны, полки и освещение).

Уборка: убрали грязь и мусор, осмотрели оборудование.

6. Задачи очистки закончены.

Рекомендации относительно уборки:

- необходимо убедиться, что в трещинах пола, углах и возле колонн нет грязи;

- вытереть пыль и грязь со стен, окон и дверей;

- тщательно удалить пыль, обрезки, подтеки машинного масла, сор, ржавчину, стружки и опилки, песок, краску и другие инородные материалы со всех рабочих поверхностей;

- для удаления грязи воспользоваться моющими средствами.

Основные правила содержания рабочей зоны в чистоте:

- систематическая уборка рабочего места;
- ликвидация всех форм загрязнения;
- раскрашивание и маркировка, если необходимо;
- забота о здоровье и безопасности людей и оборудования;
- проверка.

Руководитель подразделения осуществляет контроль за осуществлением уборки на рабочих местах, в цехе.

Руководитель подразделения:

- организовывает генеральную уборку (при необходимости);
- осуществляет выявление источников загрязнений, труднодоступных и сложных (проблемных мест) и вырабатывает меры по их уборке;
- информирует персонал о необходимости и правилах ликвидации всех видов загрязнений, в том числе проливов горюче-смазочных материалов, смазочно-охлаждающие жидкости и других;
- организовывает устранение неисправностей оборудования подразделения.

Место для уборочного инвентаря должно быть общедоступно и идентифицировано.

Как только рабочая зона, инструменты, и оборудование очищены и упорядочены, они должны оставаться в этом состоянии все время.

Ресурсы, потраченные на выполнения уборки:

- средства для уборки: швабры, контейнеры для пыли, ветошь, очистители, в том числе для пола.
- личное защитное оборудование: перчатки, защита глаз, халаты.

В результате было получено чистое упорядоченное рабочее место, которое организует пространство и тем самым уменьшились источники загрязнения.

### 3.3.4 Стандартизация правил

Во время выполнения этого этапа команда определяет пути установления методов улучшения рабочего места как стандарт. Цель стандартизации состоит в том, чтобы создать лучшие методы и заставить каждого участника команды следовать установленным лучшим методам. Стандартизация включает установление и документирование стандартов и правил для поддержания чистоты и организации рабочих мест.

Так как разрабатывался пилотный проект внедрения 5S, был разработан СТО 8.3-02-2016 «Методика внедрения 5S». Апробация стандарта показала необходимость его для предприятия.

Так же была проведена разработка аудита, результаты которого показали степень внедрения метода 5S. По данным такого аудита можно будет оценить проведенную работу команды внедрения 5S.

Непрерывное усовершенствование на рабочем месте не должно останавливаться, рекомендуется провести повторные мероприятия спустя 6 месяцев.

Также усовершенствование должно стать частью обычных действий рабочего дня. Когда усовершенствование останавливается, появляется вероятность того, что организация рабочего места будет не только застаиваться, но фактически ухудшится.

### 3.4 Анализ результатов произведенных изменений

В результате всей работы было получено рабочее визуально читаемое место, являющееся минимальным источником ненужных затрат и человеческих ошибок, которое автоматически восстанавливает порядок, регулирует деятельность, и непрерывно улучшается (рисунок 3.4.1).



Рисунок 3.4.1 - Рабочее место штамповщика «до» и «после» внедрения метода 5S

Последним мероприятием в нашем плане по внедрению является проверка рабочего места. Для этого была создана группа аудиторов из работников по качеству, специалистом по охране труда и техники безопасности (таблица 3.4.1).

Таблица 3.4.1 - Состав комиссии по оценке внедрения 5S

Фамилия	Должность	Роль
Гусев Н.П.	Начальник участка Механообработки	Председатель комиссии
Крохалёва Н.В.	Инженер по ОТ и ТБ	Аудитор
Самойлова С.А	Техник СМК	Аудитор

В ходе проверки совместно членами комиссии был заполнен «Контрольный лист оценки состояния 5S (Приложение Ж).

Заполненный «Контрольный лист оценки состояния 5S» состоит из нескольких таблиц:

- критерии оценки позволяют унифицировать способ оценивания этапов 5S (таблица 3.4.2);
- таблицы анализа состояния, разделенных по этапам, отражают области, которые необходимо оценить на определенном этапе (таблицы 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.4.6, 3.4.7).



Таблица 3.4.2 - 5S Анализ состояния. Критерии оценки

Баллы	Критерии оценки
4	На рабочем месте все требования выполнены
3	Требования соответствуют в большинстве случаев (>60% рассматриваемого рабочего места)
2	Требования соответствуют частично /на отдельных участках рабочего места (>25% рассматриваемого рабочего места)
1	В отдельных случаях / частично, не все принципы 5S соответствуют принципам
0	Отсутствуют принципы 5S

Таблица 3.4.3 - 5S Анализ состояния. Этап «Сортировка»

1. Сортировка			
Подразделение: Участок Механообработки		Исполнитель: Гусев Н.П.	
Дата: 04.05.2016			
1. На рабочих местах отсутствуют ненужные для работы предметы (старая документация)			
2. Отсутствует неисправный инструмент / приспособление / тара / стеллажи, мебель и т.д.			
3 Дефектная продукция отделена от качественной (черновики от рабочей документации)			
4. Отходы производства отсортированы, мусор отделен.			
5. Материал, инструмент, детали, заготовки, приспособления, документы не лежат на одном месте (отделены друг от друга).			
	Критерий оценки	Балл	Примечания
1.1	Выполнены пункты с1-5 на рабочем месте?	3,6	
1.2	Выполнены пункты 1-5 на письменных столах?	4	
1.3	Пункты 1-5 выполнены в, на, под шкафами? Например: тара, инструменты, вспомогательные средства, средства очистки (тряпки и т. д.)	3,7	
	Сумма баллов	11,3	
	Результат: Сумма баллов (достигнутые) / 3	3,77	

Таблица 3.4.4 - 5S Анализ состояния. Этап «Рациональное размещение»

2. Рациональное размещение			
Подразделение: Участок Механообработки		Исполнитель: Гусев Н.П..	
Дата: 04.05.2016			
	Критерий оценки	Балл	Примечания
2.1	Предметы распределены по частотности применения и с точки зрения эргономики?	3	
2.2	Не загромождают ли предметы рабочую территорию и обеспечивают ли лёгкость доступа ко всему пространству рабочего места и возможность эффективной и безопасной работы?	4	
2.3	Все ли необходимые для выполнения производственного процесса предметы находятся на рабочих местах?	3,5	
2.4	Имеется ли у рабочего доступ к необходимому уборочному инвентарю (находящемуся в пригодном для использования состоянии)?	3,8	
	Сумма баллов	14,3	
	Результат: сумма набранных баллов/4	3,58	

Таблица 3.4.5 - 5S Анализ состояния. Этап «Уборка»

3. Уборка			
Подразделение: Участок Механообработки		Исполнитель: Гусев Н.П..	
Дата: 04.05.2016			
	Критерии оценки	Балл	Примечания
3.1	Тщательно ли вымыты машины, прочие предметы или рабочие места (вокруг машин, письменный стол) и нет загрязнений?	4	
3.2	Вокруг рабочего места нет загрязнений, т.е. на полу, стенах, подоконниках, окнах, дверях? Например, от масла, краски, пыли, отходов, бумаги.	3	
3.3	Рабочие средства без загрязнений (инструменты или измерительные средства)? (Оцениваются так же инструменты, которые непосредственно сейчас не используются).	3	Оцениваются так же скрытые, но доступные участки
3.4	Есть ли все необходимые чистящие средства на рабочем месте, и они легко доступны?	3,6	
	Сумма баллов	13,6	
	Результат: Сумма набранных баллов/4	3,4	

Таблица 3.4.6 - 5S Анализ состояния. Этап «Стандартизация правил»

4. Стандартизация правил			
Подразделение: Участок Механообработки		Исполнитель: Гусев Н.П..	
Дата: 04.05.2016			
	Критерии оценки	Балл	Примечания
4.1	Есть ли единые заводские стандарты и они достоверно соблюдаются?	3,4	
4.2	Есть планы по очистке ТО или смазке, они наглядно представлены и применяются ли они?	2,5	
4.3	Проинформированы ли сотрудники во всех сменах о целях и порядке действий согласно 5S?	3,4	
	Сумма баллов	9,3	
	Результат: Сумма набранных баллов/3	3,1	

Этап «Дисциплина, ответственность, совершенствование» не оценивался, в связи с тем, что аудит проводился впервые

Таблица 3.4.7 - 5S Анализ состояния. Этап «Дисциплина, ответственность, совершенствование»

5. Дисциплина, ответственность, совершенствование			
Подразделение: Участок Механообработки		Исполнитель: Гусев Н.П..	
Дата: 04.05.2016			
	Критерии оценки	Баллы	Примечания
5.1	Соблюдаются ли достоверно описание 5S стандарты по участкам, они постоянно улучшаются/оптимизируются?	0	
5.2	Обеспечивается ли, чтобы принципы 5S и стандарты документировались во всех сменах?	0	
5.3	Недостатки по предыдущему анализу состояния устранены?	0	
	Сумма баллов	0	
	Результат: сумма набранных баллов/5	0,0	

После получения результатов по каждому из этапов, полученные данные были сведены в единую таблицу 3.4.8. на основе этих данных была построена радарная диаграмма (рисунок 3.4.2)

Таблица 3.4.8 - 5S Анализ состояния. Сводная таблица

Результат	
Этапы 5S	Набранные баллы
Результат S1	3,77
Результат S2	3,58
Результат S3	3,4
Результат S4	3,1
Результат S5	0,0
Сумма	13,85
Общий результат: (Сумма набранных баллов S1-S4) / 4	3,46
Результат в %: (общий результат * 100) / 4	86,5

По диаграмме видно, что внедрение этапов 5S прошли очень хорошо. Наибольшее внимание нужно обратить на этапе «Стандартизация»

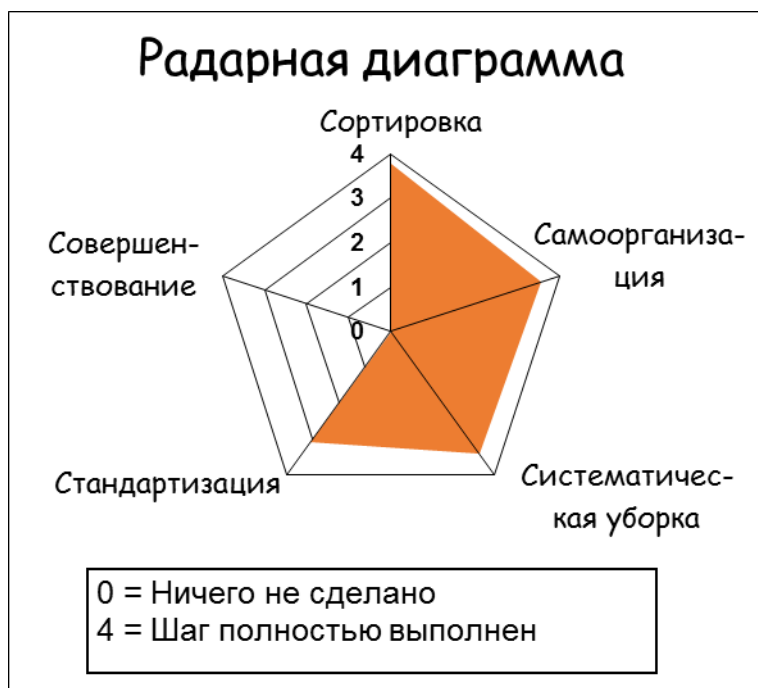


Рисунок 3.4.2 – Радарная диаграмма по этапам 5S

После оценивания рабочего состояния всеми членами аудиторской группы из таблицы видим, что общая оценка равна 3,46, а результат всей проверки 86,5%. Достижение цели, начиная с общего результата в 80% (соответствует значению 3,2 или больше). Следовательно, цель по внедрению системы 5S на рабочее место токаря была достигнута.

Результаты проверки показали, что имеются некоторые недоработки:

- отсутствуют ответственные по уборке мусора и не обозначен максимальный уровень заполнения;
- была найдена неочищенная пустая тара;
- найдены недочеты по документированию процесса.

Требуются дальнейшие улучшения и дальнейшие мероприятия по поддержанию системы.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ41	Самойловой Светлане Алексеевне

Институт	ИНК	Кафедра	ФМПК
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	Управление качеством

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, которая содержит статистическую и нормативно-правовую документацию
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Обоснование необходимости и актуальности проекта, Диаграмма Исикавы
2. Разработка устава научно-технического проекта	Цели и результаты проекта, Ожидания заинтересованных сторон, Организационная структура проекта, Состав рабочей группы, Матрица ответственности
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Контрольные события проекта, Календарный план проекта, Диаграмма Ганта по проекту, – Группировка затрат по статьям
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Эффективность проекта

**Перечень графического материала** (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Диаграмма Исикавы
2. Диаграмма Ганта
3. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ
4. Потенциальные риски

**Дата выдачи задания для раздела по линейному графику**

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Чистякова Н.О.	к.э.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Самойлова Светлана Алексеевна		

## 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

### 4.1 Предпроектный анализ

Диаграмма причины-следствия Исикавы – это наглядный метод отображения причинно-следственных связей.

Одним из основных инструментов является диаграмма Исикавы, используемая для контроля, оценки и совершенствования качества производственных процессов.

Диаграмма – это график, с помощью которого исследуются и определяются основные причинно-следственные связи факторов и последствий в определенных проблемах или ситуациях, а также разработать предупредительные меры при появлении нежелательных причин и факторов. Диаграмма Исикавы является средством визуализации и организации знаний, которое упрощает диагностику и понимание процессов и проблем. Обычно данная диаграмма применяется при разработке новой продукции, помогая выявить факторы, которые оказывают эффект на качество[32].

При разработке проекта необходимо проанализировать необходимость изменений. Анализ рабочего места по этапам метода 5S представлен на рисунке 4.1.1.

### 4.2 Инициация проекта

Для правильного внедрения необходимо опробовать метод 5S на одном рабочем месте. Руководством было принято решение о проведении пилотного проекта.

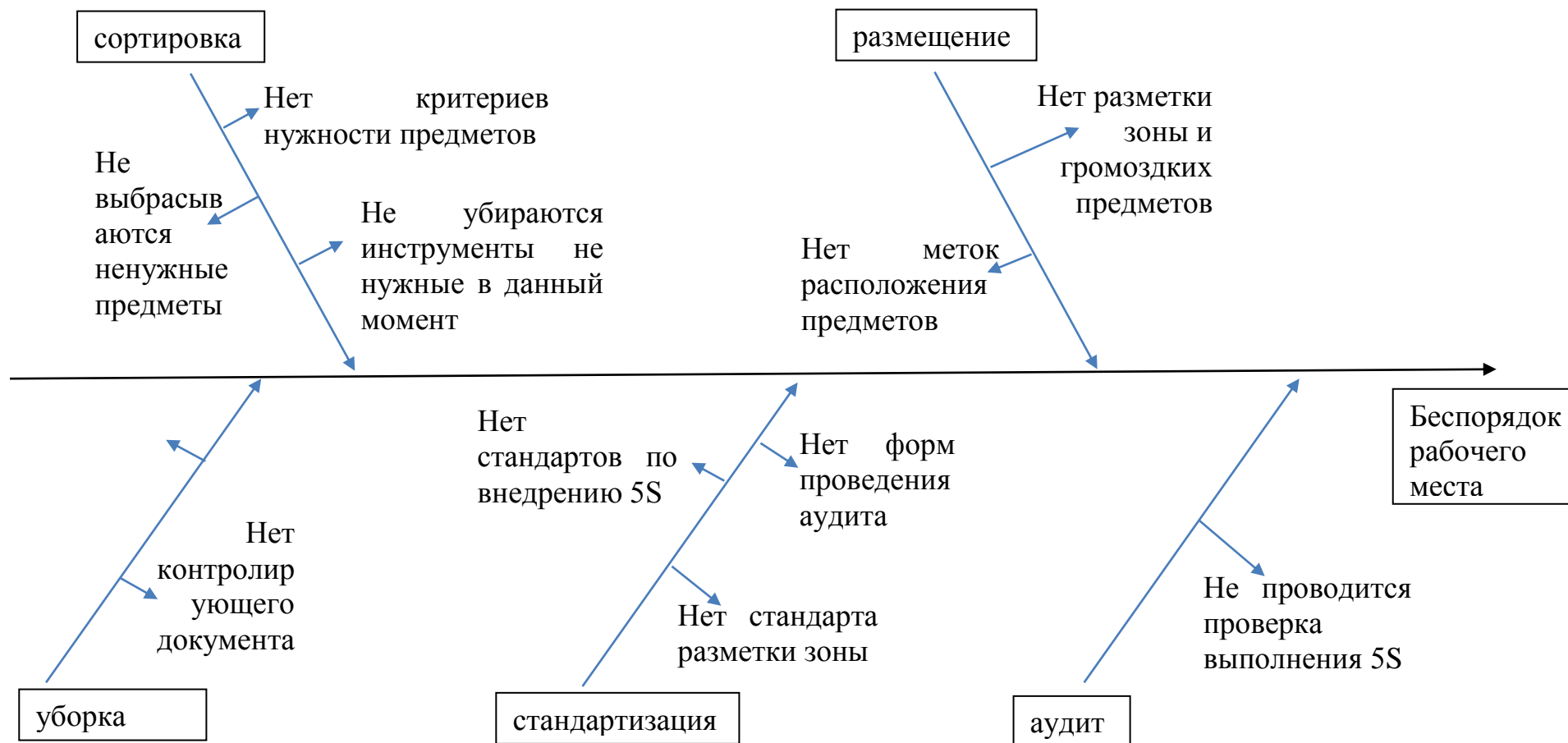


Рисунок 4.1.1 – Диаграмма Исикавы



#### 4.2.1 Цели и результаты проекты.

Для определения целей проекта необходимо понять, что ожидают от проекта заинтересованные стороны. Ожидания можно представить в виде таблице 4.2.1.1.

Таблица 4.2.1.1 – Заинтересованные стороны

<i>Заинтересованные стороны проекта</i>	<i>Ожидания заинтересованных сторон</i>
Руководство предприятия АО «Соединитель»	Улучшение условий труда на производственных участках
СМК предприятия АО «Соединитель»	Унификация рабочего места.  Индивидуальный подход по размещению предметов рабочего места  Ревизия предметов, находящихся на рабочем месте
Начальник производства	Приведение уборки рабочих мест, проведения мероприятий по поддержанию частоты на рабочих местах

#### 4.2.2 Организационная структура проекта

Для реализации проекта важно правильно подобрать команду. Сотрудники предприятия, входящие в команду, должны обладать необходимыми для проекта компетенциями.

Внедрение метода 5S подразумевает командную работу. Для этого была создана рабочая группа (таблица 4.2.2.1).

Таблица 4.2.2.1- Состав рабочей группы

№ п/п	Ф.И.О.	Роль в проекте	Функции	Трудоз атраты, час.
1	Малинина Н.В.	Эксперт проекта	Консультирует руководителя проекта по возникающим вопросам. Помогает при связи с высшим руководством	370
2	Бельтюков П.А.	Исполнитель по проекту	Выполняет отдельные работы по проекту в рамках своих компетенциях.	530
3	Самойлова С.А.	Руководитель проекта	Координирует деятельность участников проекта	840
4	Крохалёва Н.В	Исполнитель по проекту	Выполняет отдельные работы по проекту в рамках своих компетенциях.	50
5	Новикова Ю.О	Исполнитель по проекту	Выполняет отдельные работы по проекту в рамках своих компетенциях.	230

#### 4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

##### 4.3.1 Контрольные события проекта

Внедрение проекта 5S на рабочее место можно разделить на этапы. Каждый этап проекта характеризуется некоторыми параметрами, такими как: дата, результат, который должен быть получен по окончанию этапа и документ подтверждающий результат. Все эти параметры отражены в таблице 4.3.1.1.

Таблица 4.3.1.1 – Контрольные события проекта

№ п/п	Контрольное событие	Дата	Результат (подтверждающий документ)
1	Подготовка документального сопровождения проекта 5S	11.11.2015 – 01.02.2016	СТО «Методика внедрения 5S»
2	Инициализация проекта 5S	10.02.2016 - 19.02.2016	Приказ о Инициировании пилотного проекта по внедрению методики 5S
3	Подготовка и обучение команды, начальников и мастеров производственных участков	20.02.2016 – 24.02.2016	Программа обучения Презентация Журнал посещения
4	Этап «Сортировки»	25.02.2016 - 10.03.2016	Журнал предметов рабочей зоны
5	Этап «Размещение»	11.03.2016 – 18.03.2016	
6	Этап «Уборка»	18.03.2016 – 01.04. 2016	Карта-график чистки токарного станка
7	Аудит I уровня	02.04.2016 - 01.05.2016	Форма аудита I уровня
8	Аудит II уровня	02.05.2016 - 20.05.2016	Форма аудита II уровня

#### 4.3.2 План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный план проекта. В нем отражается этап научного проекта, его временные затраты и состав участников (таблица 4.3.2.1).

Таблица 4.3.2.1 – Календарный план проекта

<b>Код рабо ты</b>	<b>Название</b>	<b>Кол- во дни</b>	<b>Дата начала работ</b>	<b>Дата окончания работ</b>	<b>Состав участников (ФИО)</b>
<b>1</b>	Постановка задач	1	03.10.2014	06.10.2014	Васендина Е.А Самойлова С.А
<b>2</b>	Определение и утверждение темы диссертации	1,5	07.10.2014	09.10.2014	Васендина Е.А Самойлова С.А
<b>3</b>	Составление структуры диссертации	2	10.10.2014	19.10.2014	Васендина Е.А Самойлова С.А
<b>4</b>	Написание статей и докладов	20	20.10.2014	19.03.2015	Самойлова С.А
<b>5</b>	Литературный обзор методов управления и повышения качества	50	20.10.2014	27.01.2015	Самойлова С.А
<b>6</b>	Ознакомление с производственной системой бережливого производства	20	28.01.2015	07.04.2015	Самойлова С.А
<b>7</b>	Анализ методов и инструментов 5S	25	08.04.2015	31.08.2015	Самойлова С.А
<b>8</b>	Ознакомление с предприятием, его структурой и продукцией	10	01.09.2015	30.09.2015	Самойлова С.А
<b>9</b>	Изучение характеристики СМК предприятия и необходимую документацию предприятия	10	01.10.2015	04.11.2015	Самойлова С.А Малинина Н.В

<b>Код рабо ты</b>	<b>Название</b>	<b>Кол- во дни</b>	<b>Дата начала работ</b>	<b>Дата окончания работ</b>	<b>Состав участников (ФИО)</b>
<b>10</b>	Организация рабочего места токаря на Механообрабатывающем участке	2	05.11.2015	10.11.2015	Самойлова С.А Краев И.В
<b>11</b>	Подготовка документального сопровождения проекта 5S	30	11.11.2015	09.02.2016	Самойлова С.А Малинина Н.В
<b>12</b>	Инициализация проекта 5S	2	10.02.2016	19.02.2016	Самойлова С.А Малинина Н.В
<b>13</b>	Подготовка и обучение команды, начальников и мастеров производственных участков	3	20.02.2016	24.02.2016	Самойлова С.А Малинина Н.В
<b>14</b>	Этап «Сортировки»	4	25.02.2016	10.03.2016	Самойлова С.А Бельтюков П.А. Крохалёва Н.В Матюшенцев Е.О Новикова Ю.О
<b>15</b>	Этап «Размещение»	5	11.03.2016	17.03.2016	Самойлова С.А Бельтюков П.А. Крохалёва Н.В Новикова Ю.О
<b>16</b>	Этап «Уборка»	3	18.03.2016	01.04.2016	Самойлова С.А Матюшенцев Е.О Бельтюков П.А.

<b>Код рабо ты</b>	<b>Название</b>	<b>Кол- во дни</b>	<b>Дата начала работ</b>	<b>Дата окончания работ</b>	<b>Состав участников (ФИО)</b>
<b>17</b>	Аудит I уровня	30	02.04.2016	01.05.2016	Самойлова С.А Краев И.В. Матюшенцев Е.О Малинина Н.В
<b>18</b>	Аудит II уровня	4	02.05.2016	03.06.2016	Самойлова С.А Гусев М.П Малинина Н.В
<b>19</b>	Написание диссертационной работы	90	01.03.2016	30.05.2016	Васендина Е.А Самойлова С.А Малинина Н.В

Для графического отображения работы протяженной по временным отрезкам, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ можно использовать диаграмму Ганта (Таблица 4.3.2.2).

В графике отображается период времени выполнения научного проекта, ответственные исполнители и вид работы.

#### 4.3.3 Бюджет научного исследования











При планировании бюджета проекта внедрения 5S должно быть обеспечено отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. В процессе формирования бюджета, планируемые затраты группируются по статьям, представленным в таблице 4.3.3.1.

Таблица 4.3.3.1 – Группировка затрат по статьям

<b>№</b>	<b>Наименование статьи</b>	<b>Сумма, руб.</b>
1	Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты	2 292,1
3	Основная заработная плата	31 157,3
4	Отчисления на социальные нужды	9 347,2
5	Итого плановая себестоимость	42 796,6

Таблица 4.3.2.2 - Диаграмма Ганта по проекту

№	Вид работ	Исп. <sup>1</sup>	Т <sub>к</sub> , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ																		
				2014г.			2015г.										2016г.					
				Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май
1	Постановка задач	Н.рук. Исп.	1																			
2	Определение и утверждение темы диссертации	Н.рук. Исп..	1,5																			
3	Составление структуры диссертации	Н.рук. Исп.	2																			
4	Написание статей и докладов	Исп. Н.рук	20																			
5	Литературный обзор методов управления и повышения качества	Исп.	50																			
6	Ознакомление с производственной системой бережливого производства	Исп.	20																			
7	Анализ методов и инструментов 5S	Исп.	25																			
8	Ознакомление с предприятием, его структурой и продукцией	Исп.	10																			
9	Изучение характеристики СМК предприятия и необходимую документацию предприятия	Рук. Исп.	10																			
10	Организация рабочего места токаря на Механообрабатывающем участке	Исп.	2																			
11	Подготовка документального сопровождения проекта 5S	Рук. Исп.	30																			

№	Вид работ	Исп.	Т <sub>к</sub> , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ																	
				2014г.			2015г.										2016г.				
				Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.
12	Инициализация проекта 5S	Рук. Исп	2																		
13	Подготовка и обучение команды, начальников и мастеров производственных участков	Рук. Исп.	3																		
14	Этап «Сортировки»	Ком. Исп.	4																		
15	Этап «Размещение»	Ком. Исп	5																		
16	Этап «Уборка»	Ком. Исп	3																		
17	Аудит I уровня	Ком. Исп	30																		
18	Аудит II уровня	Рук. Исп	4																		
19	Написание диссертационной работы	Рук. Исп. Н.рук	40																		



- Руководитель



- Исполнитель



- Команда проекта



- Научный руководитель

<sup>†</sup> Исп. – исполнитель; Рук. – руководитель предприятия; Ком – команда; Н.рук. – научный руководитель;



В первую статью «Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты (за вычетом отходов)» включают затраты на приобретение необходимых товаров, нужных при реализации внедрения проекта. Результаты по данной статье отражены в таблице 4.3.3.2.

Таблица 4.3.3.2 – Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

Наименование	Марка, размер	Кол-во	Цена за единицу, руб	Сумма, руб.
Бумага (формат А1)	Бумага Ballet Brilliant, уп	1	320	320
Краска масляная	Краска масляная МА-15, шт	1	290	290
Чистящие средства	Формула прогресса, шт	2	60	120
Перчатки резиновые	Snow Lotus, шт	4	33	132
Очки защитные	Визион, шт	4	73	292
Респиратор	Spirotek, шт	4	85	340
Всего за материалы				1494
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)				59,7
Итого по статье См				1553,7

Во вторую статью «Основная заработная плата» включается зарплата проектной группы и токаря, на место которого внедряется 5S. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. Расчет основной

заработной платы потраченной на внедрение проекта сводится в таблице 4.3.3.3.

Для определения заработной платы необходимо данные о базовом окладе, премиальном коэффициенте и районном коэффициенте.

На предприятии АО «Соединитель» премии, доклады, надбавки и районный коэффициент включен в оклад. Оклады команды по внедрению 5S приведены в таблице 4.3.3.4

Таблица 4.3.3.4 - Оклады команды по внедрению 5S

Исполнители по категориям	Оклад
Аудитор	32000
Техник СМК	9893
Инженер по ОТ и ТБ	18000
Технолог	23000
Токарь	21600
Мастер участка	25000

Таблица 4.3.3.3 - Расчет основной заработной платы, потраченной на внедрение 5S

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс.руб.	Расходы на оплату труда. руб
1	Обучение	Техник СМК	3	427	1281
2	Сортировка	Мастер участка	3	1137	3411
		Техник СМК	5	427	2135
		Инженер по ОТ и ТБ	2	818	1636
		Технолог	3	1045	3135
		Токарь	3	981	2943
3	Рациональное расположение	Мастер участка	3	1137	3411
		Техник СМК	4	427	1708
		Технолог	0,5	1045	522,5
		Токарь	2	981	1962
4	Уборка	Мастер участка	2	1137	2274
		Токарь	1,5	981	1471,5
5	Стандартизация	Мастер участка	0,5	1137	568,5
		Техник СМК	5	427	2135
6	Совершенствование	Токарь	0,25	981	245,25
		Мастер участка	0,25	1137	284,25
		Техник СМК	2	427	854
7	Аудит	Аудитор	0,25	1454	363,5
		Мастер участка	0,25	1137	284,25
		Техник СМК	0,5	427	213,5

При внедрении проекта 5S на рабочее место токарно-винторезного станка было затрачено 41 рабочий день. Затраты по заработной плате при внедрении 5S на одно рабочее место составило 31157,3 руб.

### Отчисления на социальные нужды

Третья статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = K_{\text{внеб}} \cdot ((З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}})) \quad (1)$$

где  $K_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

$$K_{\text{внеб}} = 30\%.$$

$$C_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 31157,3 = 9347,2$$

#### 4.3.4 Организационная структура проекта

Организационную структуру проекта графически можно представить в виде проектной структуры проекта (рисунок 4.3.4.1)

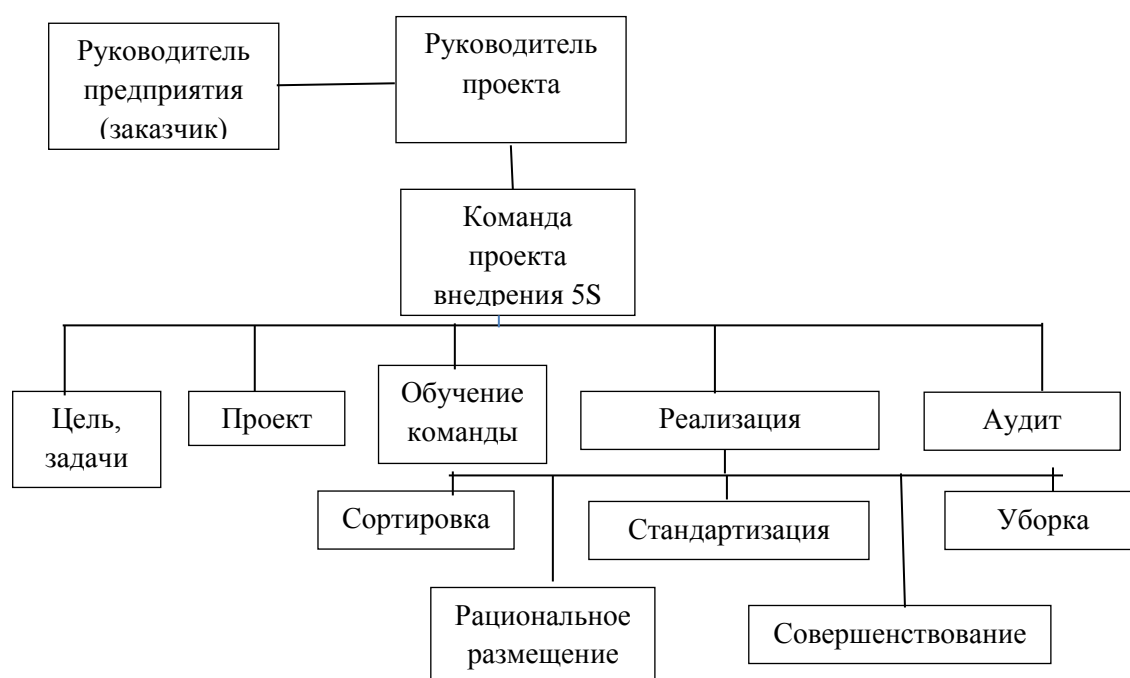


Рисунок 4.3.4.1 - Проектная структура проекта внедрения 5S

#### 4.3.5 Матрица ответственности

Для распределения ответственности между участниками проекта формируется матрица ответственности (Таблица 4.3.5.1)

Таблица 4.3.5.1 - Матрица ответственности

№	Действие	О	И	С
1	Выпуск распоряжения о создании команды	ГД <sup>‡</sup>	СМК	ЗГДпП, ГТ
2	Обучение команды теории 5S	СМК	СМК	
3	Выполнение работ по внедрению инструмента 5S			
3.1	Сортировка	ЗГДпП	РП	КП
3.2	Самоорганизация	ЗГДпП	РП	КП,
3.3	Систематическая уборка	ЗГДпП	РП	КП
3.4	Стандартизация	СМК	СМК	РП
3.5	Самодисциплина	СМК	РП	КП
4	Проведение аудита первого и второго уровня после выполнения работ по внедрению методики на участке			
4.1	Аудит 5S первого уровня	СМК	Мастер участка	
4.1.1	План мероприятий	СМК	Мастер участка	
4.2	Аудит 5S второго уровня	СМК	ЗГДпП	СМК
4.1.2	План мероприятий	СМК	Мастер участка	
4.1.3	Ежеквартальный отчет	СМК	СМК	

<sup>‡</sup>О – ответственный;

С – соисполнитель.

ГТ – главный технолог;

ЗГДпП – заместитель генерального директора по производству;

КП – команда проекта; РП – руководитель проекта;

СМК – служба менеджмента качества (представитель);

И – исполнитель;

ГД – генеральный директор;

#### 4.3.6 Реестр рисков проекта

Риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты. Информацию по данному разделу необходимо свести в таблицу (таблица 4.3.6.1)

Таблица 4.3.6.1 – Реестр рисков

№	Риск	Потенциально е воздействие	Вероя тность наступ ления	Вли яние риск а	Уров ень риск а	Способы смягчения риска	Условия наступлени я
1	Недостаточная компетентность команды проекта	«Провал» проекта. Финансовые потери	2	5	В <sup>§</sup>	Проведение обучения  Повышение квалификации	Отсутствие компетенций у членов команды
2	Соппротивление сотрудников новшествам	Задержка сроков проекта Срыв графика работ	4	3	С	Поддержка руководством продвижение проекта	Не заинтересованность сотрудников
3	Заболевании одного из членов команды проекта	Срыв графика работ	1	3	С	Подготовка специалистов для замены  Проведение медосмотров	Своевременная профилактика заболеваний
4	Отсутствует поддержка высшего руководства	Невозможно реализовать проект.	3	3	В	Обоснование руководству необходимости и внедрения проекта	Не заинтересованность руководства во внедрении новшеств
5	Не выполнение указаний сотрудниками	Срыв графика работ	2	3	С	Донесение необходимой информации о проекте и его необходимости	Не заинтересованность сотрудников

<sup>§</sup> В –высокий уровень; С-средний уровень

№	Риск	Потенциально е воздействие	Вероя тность наступ ления	Вли яние риск а	Уров ень риск а	Способы смягчения риска	Условия наступлени я
6	Отсутствие взаимодействия между членами команды проекта	Потеря полученной информации.  Медленная реализация проекта	2	4	В	Проведение тренингов сплочения команды	Отсутствие понимания необходимости взаимодействия внутри команды
7	Не корректно поставленные задачи	Отсутствие результатов по этапам проекта	5	3	С	Обучение руководителей проекта	Не понимание цели реализации проекта

#### 4.3.7 Эффективность проекта

В ходе работы был проведен пилотный проект по внедрению 5S на токарное рабочее место и разработано необходимое документальное сопровождение всех этапов внедрения.

На основе проведенных разработки и внедрения 5S на рабочее место будет проводиться постепенное введение этого метода во все участки предприятия АО «Соединитель». Введение этого инструмента бережливого производства способен дать высокий экономический эффект, как для отдельного участка, так и для предприятия в целом.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ41	Самойловой Светлане Алексеевне

Институт	ИНК	Кафедра	ФМПК
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Управление качеством

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Описание рабочего места токаря Краткое аннотационное содержание научно-исследовательской работы
--	--

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	Идентификация опасных и вредных производственных факторов Анализ вредных производственных факторов 1. Повышенный уровень шума 2. Повышенный уровень 3. Недостаточное освещение 4. Не оптимальные условия микроклимата Анализ опасных производственных факторов 1. Безопасность оборудования 2. Электрический ток
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	Источники загрязнения окружающей среды Места и способы утилизации Воздействие на литосферу
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Виды возможных чрезвычайных ситуаций: пожар, взрыв, обрушение зданий Порядок действия в результате возникновения пожара Превентивные меры по предупреждению возникновения пожара
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	Специальные правовые нормы трудового законодательства. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Самойлова С.А		



## 5 Социальная ответственность

### 5.1 Описание рабочего места и оборудования

Разработка проекта внедрения методики 5S на токарное рабочее место проводилась на предприятии АО «Соединитель». Система 5S – это 5 простых принципов рациональной организации рабочего пространства, соблюдая которые, можно извлечь максимальную выгоду из имеющихся ресурсов.

Целью 5S является создание оптимальных условий для выполнения рабочих операций, поддержание порядка, чистоты, аккуратности и экономии времени.

### 5.2. Производственная безопасность

#### 5.2.1. Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Обработка металла резанием регламентируются ГОСТ 12.3.025-80 [33]. Технологические процессы токарного производства относятся к группе I б – производственные процессы, вызывающие загрязнение одежды и рук.

Понятия об опасных и вредных производственных факторах определены в ГОСТ 12.0.002-80, а их классификация в ГОСТ 12.0.003-74 [34, 35]. Руководствуясь данными документами, выделим вредные и опасные факторы на данном производственном рабочем месте (таблица 5.2.1.1).

Анализ опасных и вредных производственных факторов. Вредные факторы и мероприятия по защите от них

#### Шум

Шум на участке возникает при работе оборудования, а именно вращения детали в токарном станке. Допустимый уровень шума в производственных помещениях не должен превышать 80 дБ по ГОСТ 12.1.003-83 [36].

Мешающее воздействие шума отрицательно сказывается на работе токаря, может вызывать сильные раздражения, которые будут отражаться на основной работе сотрудника и повышать рабочую нагрузку.

Таблица 5.2.1.1 - Опасные и вредные факторы при выполнении работ по оценке работы токарного станка

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Станок, Изготовление деталей и заготовок	Повышенный уровень шума	Движущиеся и вращающиеся части оборудования	ГОСТ 12.1.003-83 [36] СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [37] СП 52.13330.2011 [38] СанПиН 2.2.4.548-96 [39] ГОСТ 12.1.005-88 [40] ГОСТ 12.2.003-91 [41] ГОСТ Р 50571.3-2009 [42] ГОСТ Р 12.1.019-2009 [43]
	Повышенный уровень вибрации	Электрический ток в аварийных ситуациях	
	Недостаточное освещение	и при наладке и ремонте оборудования	
	Не оптимальные условия микроклимата		

Вредное воздействие шума может вызывать изменения органа слуха, ухудшает состояние нервной системы и всего организма в целом.

Меры по снижению шума: противοшумовые шлемы, глушители на оборудовании, звукопоглощающие облицовки.

### Вибрация

Источниками вибрации на участке служит токарный станок. По видам вибрацию можно подразделить на локальную, действующую на отдельный участок тела, и общую, действие которой распространяется на все тело. Для

уменьшения локальной вибрации можно использовать рукавицы с упругодемпфирующими вкладышами. Для общей же вибрации - основным способом уменьшения является использование виброизолированных фундаментов для помещения и обувь с амортизирующими подошвами для станочников

#### Освещение

Освещение промышленных предприятий регламентируется СП 52.13330.2011 [38].

Рекомендуемые значения освещенности рабочей зоны составляют 200 лк при общем освещении, и 300 лк при комбинированном. Контроль освещенности должен проводиться в горизонтальной плоскости рабочей зоны на высоте от пола. Очистка светильников должна проводиться не реже 4 раз в месяц. Очистка окон не реже 2 раза в год.

#### Микроклимат

В токарных цехах выполняются работы, относящиеся к категории работ средней тяжести, поэтому параметры воздуха рабочей зоны в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96 должны быть следующие:

- В теплый период года температура 20-22°C воздуха и температура поверхности 19-23°C, относительная влажность не более 40-60%, скорость движения воздуха 0,2 м/с.

- В холодный период года температура 19-21°C воздуха и температура поверхности 18-22°C, относительная влажность не более 75%, скорость движения воздуха не более 0,2 м/с [39].

Параметры воздуха рабочей зоны должны обеспечиваться системами отопления и приточной вентиляции. Общая вытяжная вентиляция необходима для удаления из помещения нагретого воздуха, пыли, масляной аэрозоли, токсичных газов и паров.

Вентиляцию в цехе следует предусматривать для обеспечения допустимых метрологических условий и частоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне помещения. Для эффективной работы системы вентиляции важно выполнять следующие условия:

- количество приточного воздуха должно соответствовать количеству удаляемого, разница между ними должна быть минимальной;
- приточная и вытяжная системы в помещении должны быть правильно размещены. Приток воздуха должен производиться в рабочую зону, а вытяжка из верхней зоны помещения;
- система вентиляции не должна вызывать переохлаждение или перегрева рабочих;
- система вентиляции не должна создавать шум на рабочих местах, превышающий предельно допустимые уровни.

Для устранения сквозняков можно установить тепловые завесы. Наружные стены отапливаемых производственных и вспомогательных помещений и зданий необходимо сделать толщиной, исключающей конденсацию влаги на внутренней поверхности. Требования к чистоте воздуха в рабочей зоне приведены в ГОСТ 12.1.005-88 [40].

#### 5.2.2 Опасные факторы и мероприятия по защите от них

##### Безопасность оборудования

Общие требования безопасности оборудования определены в ГОСТ 12.2.003-91 [41]. В соответствии с данным документом на производственном участке должны быть соблюдены следующие условия:

- производственное оборудование должно обеспечивать безопасность работающих выполняющих монтаж (демонтаж), ввод в эксплуатацию, как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил) предусмотренных эксплуатационной документацией;

- производственное оборудование должно быть обеспечено безопасной конструкцией;

- материалы конструкции не должны оказывать опасного и вредного действия на организм человека;

- движущиеся части, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены и расположены так, чтобы исключить возможность прикасания к ним работающего;

- средства защиты должны выполнять свое назначение непрерывно в процессе функционирования оборудования и при возникновении опасной ситуации.

Кроме требований к самому оборудованию важно соблюдать некоторые правила при работе с токарным станком:

- для работы на станке допускаются сотрудники, прошедшие медицинское обследование, прослушавшие необходимые инструкции, обучение и стажировку на рабочем месте;

- приступая к работе, необходимо облачиться в установленную действующим нормам специальную одежду и обувь;

- необходимо зрительно проверить исправность токарного станка. При обнаружении неисправностей необходимо доложить непосредственному руководителю для устранения несоответствия;

- при обработке детали необходимо внимательно следить за работой станка, чтобы избежать самоотвинчивания или срыва крепёжных приспособлений;

- очистка станка от отходов производства может производиться только после остановки полной остановки;

- при работе с прутковым металлом необходимо оградить конец прутка, который выступает из шпинделя;

- на токарном станке должен работать только сотрудник, закрепленный на этом рабочем месте;

- при завершении рабочего дня необходимо отключить токарный станок, очистить оборудования и используемый инструмент.

### Электрический ток

Общие требования защиты от поражения электрическим током приведены в ГОСТ Р 50571.3-2009 и в ГОСТ Р 12.1.019-2009 [42,43].

При работе на токарном станке может произойти поражение током. Это может произойти в одной из следующих ситуаций:

- попадание влаги в токоведущие части токарного станка;
- нарушение изоляции на проводах;
- неправильная эксплуатация токарного станка;

Результатом воздействия электрического тока на организм человека могут быть электротравмы, электроудары.

В соответствии с данным документами на производственном участке должны быть соблюдены следующие условия:

- обеспечения недоступности токоведущих частей от случайных прикосновений;
- электрическое разделение цепи;
- устранение опасности поражения при проявлении напряжения на разных частях;
- своевременное проведение проверки и ремонтных работ токарного станка;
- применение специальные средства защиты.

### 5.3 Экологическая безопасность

Токарные цехи выделяют в атмосферу пыль, токсичные газы, пары и аэрозоли. ГОСТ 17.2.3.02-2014 определяет величины предельно допустимого выброса вредных веществ в атмосферу для каждого источника загрязнения воздушной среды [44].

Если выделение вредных веществ в атмосферу не превышает предельно допустимого выброса, то для очищения помещения достаточно будет продува помещения местной вентиляцией.

При работе на токарном станке выделяются не только вредные летучие вещества, но и твердые отходы, такие как: металлическая стружка, металлодержащая пыль, обрезы прутков, ветошь замасленная.

Для утилизации твердых отходов используются места сбора металлолома. Для передачи металлолома можно использовать сортировочные заводы для посредничества или организовать на участке сортировку отходов производства и передавать в пункты приема металлолома напрямую.

Для воспроизведения чистого воздуха на территории компании и прилегающей к ней жилой зоне можно создать зону озеленения.

#### 5.4 Чрезвычайные ситуации

Чрезвычайная ситуация – обстановка, сложившаяся в результате опасной ситуации техногенного характера, катастрофы, также это может быть природное явление, стихийное или иное бедствие. Чрезвычайные ситуации приводят или могут привести к человеческим жертвам, причинению вреда здоровью людей или окружающей среде, значительному материальному ущербу.

К чрезвычайным ситуациям, которые могут возникнуть при внедрении данного проекта, относятся:

- разрушение зданий, сооружений; возникновение сквозных трещин в полах, стенах, требующих эвакуацию людей;
- взрывы;
- пожары.

## Действия при возникновении пожара

Пожар — это процесс горения, который невозможно контролировать и который приносит материальный ущерб, вред здоровью и жизни сотрудников предприятия.

Главное правило в любой чрезвычайной ситуации не паниковать.

После каждый сотрудник предприятия должен:

1. Сообщить об очаге возгорания руководителю предприятия и пожарную охрану;
2. Исходя из ситуации постараться отключить электроэнергию;
3. Провести оценку местонахождения и состояния здоровья.
4. Под руководством руководителя предприятия приступить к тушению пожара, если это не угрожает жизни сотрудника;
5. При повышенной задымленности помещения и ограничении видимости необходимо лечь на пол и постараться покинуть помещение.
6. Провести анализ ситуации и по возможности меры помочь с эвакуации людей и материальных ценностей;
7. по возможности отключить электроэнергию

При обеспечении рабочего помещения необходимо предпринять превентивные меры по предупреждению ЧС. Это могут быть планы эвакуации, инструкции по пожарной безопасности и первичные средства пожаротушения, а также обучение сотрудников их использованию. К первичным средствам пожаротушения можно отнести:

1. воду, применяется для охлаждения горящих предметов, снижение температуры пламени;
2. песок, используется для тушения горючих жидкостей;
3. огнетушащие материалы (кошма, металлические мелкоячеистые сетки, асбестовые полотна), предназначены для ограждения очаг возгорания;
4. пожарный ручной инструмент и пожарный инвентарь (ломы, лопаты, багры, крюки, топоры и пр), используется для перемещения огнетушащих веществ на территорию пожара.



5. пожарное оборудование (огнетушитель, кран пожарный) может применяться для тушения небольшого очага возгорания. Для выбора огнетушителя необходимо ознакомиться с ГОСТ Р 51017-2009, в нем же описаны методы размещения и маркировки [45].

На предприятии можно проводить противопожарные тренировки по эвакуации из помещения.

#### 5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Специальные правовые нормы трудового законодательства для токарей.

К работе на токарном станке допускаются сотрудники с 18 лет. При приеме на работу должен иметь соответствующую подготовку по подготовке по специальности, а также диплом токаря. Прежде чем рабочего допустить до работы с токарным станком необходимо провести все виды инструктажей, предусмотренных на предприятии и обучение. Прошедшие стажировку рабочие, проходят аттестацию на необходимые знания о предприятии и должностных обязанностях. На предприятии необходимо проводить периодические медицинские осмотры.

#### Размещение предметов рабочего места токаря

При внедрении методики 5S на токарное место необходимо осуществить размещения предметов в соответствии с требованиями безопасности, качества и производительности труда. При этом необходимо было обеспечить надежный и безопасный доступ к предметам, исключить поиски вещей.

Правильная организация рабочего места - это порядок расположения приспособлений, инструмента, заготовок и готовых деталей, при котором достигается наивысшая производительность труда при минимальных затратах физической, нервной и умственной энергии рабочего.

Необходимо организовать все предметы так, чтобы их назначение и расположение стало интуитивным, чтобы их было легко находить, доставать, использовать и возвращать на место.

Организация зоны для хранения (материалы, готовая продукция, оснастка, тара и т. д.) определяется исходя из их производственных заделов и запасов, которые необходимы для выполнения сменного, суточного, недельного или другого графика. Зоны для хранения должны располагаться таким образом, чтобы минимизировать время доступа к ним рабочих.

При организации рабочего места токаря необходимо позаботиться о соблюдении порядка в рабочей зоне. Методика 5S может предложить такой порядок действий:

1. Консультирование с токарем, работающим на этом рабочем месте и специалистами по безопасности, качеству, планированию производства с целью выявления их идей и ресурсов.

2. Определение потенциальных рисков безопасности - металлическая стружка, острые края.

3. Создание карты-графика уборки, на которой выделены опасные места в рабочей зоне.

4. Проведение систематической уборка рабочего места.

Место для уборочного инвентаря должно быть общедоступно и идентифицировано.

Как только рабочая зона, инструменты, и оборудование очищены и упорядочены, они должны оставаться в этом состоянии все время.

## Заключение

В данной магистерской диссертации описана разработка СТО методика внедрения 5S, апробация этой методики при внедрении пилотного проекта организации рабочего места токаря. Было принято решение о инициации пилотного проекта, для обоснованности внедрения метода 5S на предприятии. Для внедрения инструмента 5S был выбран Механообрабатывающий участок, рабочее место токаря. В работе представлены мероприятия по внедрению. Все мероприятия были разбиты на 8 шагов: разработка СТО методика внедрения 5S, инициализация проекта, обучение методу 5S, сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация и совершенствование.

К результатам магистерской диссертации можно отнести:

- изучена метод 5S, принципы и инструменты метода, применены полученные знания на практике;
- разработан СТО методика внедрения 5S;
- апробирован СТО методика внедрения 5S на пилотном проекте;
- разработана форма аудита для проверки степени внедрения 5S, проведен аудит.

На основе проведенных разработки и внедрения 5S на рабочее место будет проводиться постепенное введение этого метода во все участки предприятия АО «Соединитель». Введение этого инструмента бережливого производства способен дать высокий экономический эффект, как для отдельного участка, так и для предприятия в целом.

Разработанные документы (стандарт, формы аудитов, графические материалы для обучения и т д) могут быть адаптированы для промышленных предприятий любой специализации и направленности.

### Список публикаций:

1. Самойлова С.А. Инструменты бережливого производства в инжиниринговых компаниях // «История, культура, экономика Урала и Зауралья»: Международная научная конференция, Ханты-Мансийск, 12-13 ноября 2015 г.
2. Самойлова С.А. Применение методов бережливого производства в инжиниринговых компаниях // «Управление качеством образования, продукции и окружающей среды»: сборник IX Международной Научно-практической конференции. Бийск, Филиал АлтГТУ, 13-14 ноября 2015
3. Самойлова С.А. Метод бережливого производства 5S // «Современные тенденции и инновации в науке и производстве»: сборник V Международной Научно-практической конференции. Междуреченск, Филиал КузГТУ, 8-9 апреля 2016 года.

## Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Текст] Введен 01.11.2015 – М.: Изд-во стандартов, 2015.
2. Ашбот, Т. Качество как двигатель общественного развития // Проблемы теории и практики управления. – 2001. – № 2. – 73 – 74с.
3. Басовский, Л.Е. Управление качеством: учебник/ Л.Е. Басовский, В.Б.Протасьев. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 212 с.
4. Имаи, М. Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества: пер. с англ. / М.Имаи. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2014. – 345 с.
5. Управление качеством продукции: учеб. пособие / под ред. Н. И. Новицкого. – 3-е изд., стереотип. – М.: Новое знание, 2013. – 367 с.
6. Ефимов, В.В. Средства и методы управления качеством. М.: КНОРУС, 2016.
7. Миронов, М.Г. Управление качеством, - М.: Проспект, 2011.
8. Управление, качеством: учебник / под ред. С. Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ, 2005. – 214 с
9. Сигео Синго. Изучение производственной. системы Тойоты с точки зрения организации производства. -М: ИКСИ, 2006. ISBN 5-903148-03-4
10. Имаи, М.Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества: пер. с англ. / М. Имаи. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2016. – 345 с.
11. 5S. [Электронный ресурс] – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/5S>  
Дата обращения: 02.02.16
12. Паскаль, Д. Сиртаки по-японски: о производственной системе Тойоты и не только. - М. Издательство ИКСИ, 2010, ISBN 978-5-903148-04-2
13. Бережливое производство. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.leaninfo.ru/>
14. Тайити Оно. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. — М: Издательство ИКСИ, 2005,2012 г., ISBN 5-902677-04-1

15. Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. -М.,: Альпина Бизнес Букс, 2016. ISBN 978-5-9614-0766-2
16. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: уч. пос./ С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин, В.А. Самородов, Б.И. Герасимов, А.В. Трофимов, С.А. Пахомова, О.С. Пономарева. М.: РИА «Стандарты и качество». 2005.
17. Москвин, В. Всеобщее управление качеством в России – прошлое, настоящее и возможное будущее // Инвестиции в России. – 2004. – № 10. – С. 59 – 64.
18. Лайкер, Джеффри. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира -М.,: Альпина Бизнес Букс, 2016. ISBN 978-5-9614-0765-5
19. Бережливое производство. [Электронный ресурс] - URL: <http://www.leanzone.ru/> Дата обращения: 02.03.2016
20. Вэйдер, М. "[Инструменты бережливого производства](#)" Пер.с англ. 5-е изд М.: Альпина Паблишерз, 2015. - 125с.
21. Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. Машина, которая изменила мир.-М.: Попурри, 2007. ISBN 978-985-483-889-2
22. Грачев, А. 5S: от метода к культуре / А. Грачев, И. Киселев // Стандарты и качество. – 2009. – №5. – С. 88–93.
23. Растемешин, В.Е., Куприянова, Т.М. Упорядочение. Путь к созданию качественного рабочего места: Практическое пособие./ Под общей редакции доктора технических наук В.Н. Шлыкова. – 4 изд. – М: РИА «Стандарты и качество», 2009г. – 176 с.
24. [5S для рабочих: как улучшить своё рабочее место.](#) Группа разработчиков издательства Productivity Press - на основе Хироюки Хирано. 2012г. ISBN 978-5-903148-41-7, 1-56327-123-0
25. Гусаковский, С., Шароглазова, В. Пять шагов от хаоса к порядку// Бизнес-ревю - 2007 - №9

26. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: уч. пос./ С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, В.Я. Белобрагин, В.А. Самородов, Б.И. Герасимов, А.В. Трофимов, С.А. Пахомова, О.С. Пономарева. М.: РИА «Стандарты и качество». 2005.
27. Гусаковский, С., Шароглазова, В. Пять шагов от хаоса к порядку// Бизнес-ревю - 2007 - №9
28. Ясухиро, Монден. Система менеджмента Тойоты. — М. Издательство ИКСИ, 2007, ISBN 9785903148196
29. Инструменты 5S. [Электронный ресурс] URL:- <http://wkazarin.ru/content/category/4>
30. АО «Соединитель» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.soedinitel.com> (Дата обращения: 20.02.2016).
31. Самойлова С.А. Метод бережливого производства 5S // «Современные тенденции и инновации в науке и производстве»: сборник V Международной Научно-практической конференции. Междуреченск, Филиал КузГТУ, 8-9 апреля 2016 года.
32. Диаграмма Исикавы. [Электронный ресурс] / URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/diagramma-isikavy.html>
33. ГОСТ 12.3.025-80 Система стандартов безопасности труда. Обработка металлов резанием. Требования безопасности. - М: Издательство стандартов, 1982
34. ГОСТ 12.0.002-80\* ССБТ Термины и определения. - М: Издательство стандартов, 1982
35. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – М: Издательство стандартов, 1976.
36. ГОСТ 12.1.003-83\* ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. - М: Издательство стандартов, 1984
37. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – М. Госкомсанэпиднадзор России, 1996

38. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. М.: Центр санитарно – эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 2011.
39. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
40. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М: Издательство стандартов, 1989.
41. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М: Издательство стандартов, 1992.
42. ГОСТ Р 50571.3-2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током. – М: Издательство стандартов, 2011.
43. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М: Издательство стандартов, 2011
44. ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями. – М: Издательство стандартов, 2015.
45. ГОСТ Р 51017-2009 Техника пожарная. Огнетушители передвижные. Общие технические требования. Методы испытаний. – М: Издательство стандартов, 2009.



## Приложение А

(справочное)

Сертификат на соответствие международному стандарту ISO 9001:2008  
и национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 9001:2008

	<b>СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	
	<b>(Система «Оборонсертифика»)</b> Зарегистрирована Госстандартом России Свидетельство № РОСС.RU.0001.04ОБ00 от 26 мая 1998 г.	
	<b>ОС СМК «СОЮЗСЕРТ»</b>	
	Аттестат аккредитации RU.4ОБ00.7101.63 0003 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 7, корп. 30	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>		
<b>№ 6300.311760/RU</b> <small>(рег. номер органа)</small>		<b>от «05» февраля 2014 г.</b> <small>(число, месяц, год)</small>
Выдан:	<b>Закрытому акционерному обществу</b> <b>«Соединитель»</b> <small>(наименование и адрес организации)</small> 456300, Челябинская область, г. Миасс, Тургоряжское шоссе, д. 11/5	
<b>НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА</b>		
<b>применительно к разработке, производству и реализации продукции ВВТ</b> <small>(наименование видов деятельности)</small>		
<b>коды ЕКПС: 5925, 5930, 5935, 5970, 5975, 5995, 6020, 6060, 6145, 6150</b> <small>(коды ОКП, ОКВЭД, ЕКПС)</small>		
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ</b>		
<b>ГОСТ ISO 9001-2011, стандартов СРПП ВТ, включая ГОСТ РВ 0015-002-2012</b> <small>(обозначение соответствующих стандартов и нормативных документов)</small>		
Действителен до «05» февраля 2017 г.		
Руководитель органа по сертификации		
		
		<b>Н. С. Херсонский</b> <small>(инициалы, фамилия)</small>
Зарегистрирован в Едином Реестре № 6843 - СК от 05 февраля 2014 г.		



Приложение Б  
(справочное)

Лицензия на разработку, производство и реализацию вооружения и  
военной техники

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Приложение к лицензии

№ 003167 ВВТ-ОП от 7 апреля 2014 года

На осуществление разработки, производства, испытания, установки, монтажа, технического обслуживания, ремонта, утилизации и реализации вооружения и военной техники

Акционерное общество «Соединитель»  
(АО «Соединитель»)  
ОГРН 1027400875149, ИНН 7415015198

*Разработка вооружения и военной техники:*  
электрические низкочастотные соединители на напряжение до 1500 В;  
радиочастотные, электроразрывные, силовые и высоковольтные соединители;  
вилки; розетки (ЕКПС 5935);  
кабельные соединительные муфты (ЕКПС 5995).

*Производство и реализация вооружения и военной техники:*  
электрические низкочастотные соединители на напряжение до 1500 В;  
радиочастотные, электроразрывные, силовые и высоковольтные соединители;  
вилки; розетки (ЕКПС 5935);  
кабельные соединительные муфты (ЕКПС 5995);  
разъединители (ЕКПС 5925);  
кабели управления, силовые кабели; кабели бортовой сети аппаратов;  
контрольные кабели (ЕКПС 6145).

Заместитель Министра М.П. А.И. Богинский

Приложение является неотъемлемой частью лицензии





МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ЛИЦЕНЗИЯ

№ 003167 ВВТ-ОП

от 7 апреля 2014 года

*На осуществление* разработки, производства, испытания, установки, монтажа, технического обслуживания, ремонта, утилизации и реализации вооружения и военной техники

*Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»:*

**разработка вооружения и военной техники;  
производство и реализация вооружения и военной техники.**

*Настоящая лицензия предоставлена  
акционерному обществу «Соединитель»  
(АО «Соединитель»)*

*Основной государственный регистрационный номер юридического лица 1027400875149  
Идентификационный номер налогоплательщика 7415015198*



*Место нахождения:*

**456300, Челябинская область, г. Миасс, Тургорякское шоссе, 11/5**

*Места осуществления лицензируемого вида деятельности:*

**456300, Челябинская область, г. Миасс, Тургорякское шоссе, 11/5 (разработка вооружения и военной техники; производство и реализация вооружения и военной техники)**

*Настоящая лицензия предоставлена на срок:*

**бессрочно**

**на основании решения Федеральной службы по оборонному заказу – распоряжения от 7 апреля 2014 года № 180-л.**

**Настоящая лицензия переоформлена на основании решения Министерства промышленности и торговли Российской Федерации – приказа от 25 сентября 2015 года № 2952.**

*Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся её неотъемлемой частью, на 1 листе.*

**Заместитель Министра**

**А.И. Богинский**

**М.П.**



№ **0007716**

## Приложение В

(обязательное)

### Приказ о Инициировании пилотный проект по внедрению методики 5S



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**"СОЕДИНИТЕЛЬ"**

#### ПРИКАЗ

19.02.2016г. № 05

г. Миасс

Для отработки методики внедрения системы 5S

#### ПРИКАЗЫВАЮ

1. Инициировать пилотный проект по внедрению методики 5S и назначить команду проекта в составе

Руководитель проекта: мастер участка механической обработки Бельтюков П.А.

Зам.руководителя проекта: техник СМК Самойлова С.А.

Участники: технолог Новикова Ю.О.

инженер по ОТ и ТБ Крохалёва Н.В.

2. Провести обучение комиссии и начальников и мастеров производственных участков методике 5S.

Отв. Самойлова С.А., Колоткина Е.Ф.

Срок: 24.02.16

3. Определить форму красных ярлыков, карты-графика чистки оборудования, листов аудита 5S и разработать проект инструкции.

Отв. Самойлова С.А.

Срок: 24.02.16

4. Провести осмотр предоставленного рабочего места (токарный станок ИШ 250 ИТВМ), составить перечень предметов, содержащихся на рабочем месте с распределением, на три категории: нужные, нужные не срочно и ненужные.

Отв. Бельтюков П.А.

Срок: 25.02.16

5. Организовать место под локальную «зону красных ярлыков», для перемещения предметов, требующих принятия решения.

Отв. Бельтюков П.А.

Срок: 25.02.16

6. Предметы, по которым невозможно принять решения пометить красными ярлыками и поместить в «зону красных ярлыков».

Отв. Самойлова С.А.

Срок: 26.02.16



7. Принять решения по предметам, перемещенным в «зону красных ярлыков».  
Отв. Бельтюков П.А.  
Срок: 25.03.16
8. Определить место и количество каждого предмета на рабочем месте.  
Отв. Бельтюков П.А.  
Срок: 11.03.16
9. Нанесение меток на предметы, оконтуривание предметов, нанесение напольной разметки  
Отв. Бельтюков П.А.  
Срок: 18.03.16
10. Проведение генеральной уборки, выявление источников загрязнения и устранение неисправностей  
Отв. Бельтюков П.А.  
Срок: 25.03.16
11. Разработка карты-графика чистки токарного станка ИШ 250 ИТВМ  
Отв. Бельтюков П.А., Левакин Е.В.  
Срок: 01.04.2016
12. Проверка рабочего пространства на соответствие требованиям с оформлением отчёта.  
Отв. Бельтюков П.А.  
Срок: 10.04.16
13. Контроль исполнения приказа и оценку результативности внедрения 5S возложить на Гусева М.П.

**Приказ вносит заместитель генерального директора по системе менеджмента качества**  **Малинина Н.В.**

**Генеральный директор**

**Е.В.Веряскин**

**Согласовано:**

Зам.ген.директора по производству

М.П. Гусев

Главный технолог

М.С. Максимов

**С приказом ознакомлены:**

Самойлова С.А.

Краев И.В.

Бельтюков П.А.

Новикова Ю.О.

Крохалёва Н.В.

Левакин Е.В.

Колкотина Е.Ф.

## Приложение Г

(обязательное)

### Программа обучения

От 20.02.2016

#### Тема:

5S – основа для всех проектов производственной системы.

#### Категория обучаемых:

Комиссия (техник СМК, технолог, инженер по ОТ и ТБ), начальники и мастера производственных участков

#### Продолжительность проведения занятий:

1 час

#### Место и режим проведения занятий:

Кабинет для переговоров

24.02.2016 с 14-00 до 15-00

#### Цель обучения:

Доведение основных положений методики 5S до производственного персонала.

#### Содержание программы

Что такое 5 S.

5 шагов организации рабочего места

Шаг 1: Сортировка

Шаг 2: Самоорганизация

Шаг 3: Систематическая уборка

Шаг 4: Стандартизация

Шаг 5: Самодисциплина

Результаты внедрения 5S

Преподаватель

20.02.2015

С.А. Самойлова

## Приложение Д

(обязательное)

### СТО 8.3-02-2016 Методика внедрения 5S

#### 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт определяют порядок методики внедрения инструмента 5С и поддержания достигнутого состояния после завершения работ по его внедрению.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на все подразделения предприятия.

1.3 Настоящий стандарт разработан с учетом требований ГОСТ ISO 9001.

1.4 Проверка выполнения требований настоящего стандарта осуществляется:

- рабочими производственных участков при аудите I уровня (ежедневный);
- мастерами производственных участков при аудите I уровня (еженедельный);
- начальниками производственных участков при аудите II уровня;
- внутренними аудиторами при аудитах системы менеджмента качества.

#### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ГОСТ ISO 9001-2011 Системы менеджмента качества. Требования;

СТО 4.2.3-02-2015 Управление стандартами организации и стандартами на процессы;

СТО 8.5.2-01-2016 Корректирующие действия.

#### 3 Термины, определения

##### 3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения:

3.1 **красный ярлык**: предметы, которые не используются и перемещаются в специально отведённую зону для дальнейшего принятия решения об использовании этих предметов для работ.

#### 4 Обозначения и сокращения

##### 4.1 Обозначения

Обозначения, применяемые в настоящем стандарте, приведены в Приложении А к СТО 4.2.3-02.

##### 4.2 Сокращения

ГД – генеральный директор;

ГТ – главный технолог;

ЗГДпП – заместитель генерального директора по производству;

КП – команда проекта;

ОК – отдел кадров

РП – руководитель проекта;



СМК – служба менеджмента качества (представитель);  
СТО – стандарт организации;  
СТП – стандарт организации на процесс;  
О – ответственный;  
И – исполнитель;  
С – соисполнитель.

## 5 Общие положения

5.1 Ответственность за инициализацию проекта внедрения 5S несет ГД.

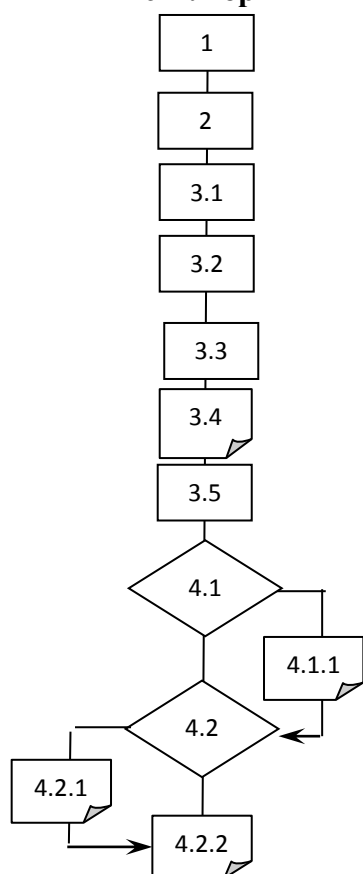
5.2 Ответственность за организацию внедрения методики 5S возлагается на РП.

5.3 Ответственность за обучения несет СМК, входящий в команду проекта.

5.4 Ответственность за мониторинг выполнения корректирующих мероприятий несёт служба менеджмента качества предприятия, ЗГДпП.

5.5 Ответственность за качество планирования и своевременное обеспечение всеми необходимыми ресурсами несёт планово-диспетчерский отдел.

## 6 Алгоритм и матрица ответственности



№	Действие	О	И	С
1	Выпуск распоряжения о создании команды	ГД	СМК	ЗГДпП, ГТ
2	Обучение команды теории 5S	СМК	СМК	
3	Выполнение работ по внедрению инструмента 5S			
3.1	Сортировка	ЗГДпП	РП	КП
3.2	Самоорганизация	ЗГДпП	РП	КП,
3.3	Систематическая уборка	ЗГДпП	РП	КП
3.4	Стандартизация	СМК	СМК	РП
3.5	Самодисциплина	СМК	РП	КП
4	Проведение аудита первого и второго уровня после выполнения работ по внедрению методики на участке			
4.1	Аудит 5S первого уровня	СМК	Мастер участка	
4.1.1	План мероприятий	СМК	Мастер участка	
4.2	Аудит 5S второго уровня	СМК	ЗГДпП	СМК
4.2.1	План мероприятий	СМК	Мастер участка	
4.2.2	Ежеквартальный отчет	СМК	СМК	

## 7 Описание процедуры

### 7.1 Выпуск распоряжения о создании команды

Руководитель подразделения выпускает распоряжение, в котором указывает следующую информацию: участок внедрения 5S, состав команды, сроки проведения работ.

Сроки проведения работ по 5S от одной недели до трех месяцев (определяются экспертно, в зависимости от объемов работ).

### 7.2 Обучение команды теории 5S.

Обучение теоретической базе проводит внутренние преподаватели с использованием наглядных материалов (презентация (приложение А), бланки аудитов 1 и 2 уровня (приложения В, Г, Д)).

### 7.3 Выполнение работ по внедрению инструмента 5S

Лидер группы совместно с командой приступает к практическому применению полученных знаний.

Шаги по 5S

Шаги	Принцип
СОРТИРОВКА	Удаление ненужного.
САМООРГАНИЗАЦИЯ	Рациональное размещение предметов.
СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ УБОРКА	Уборка, проверка, устранение неисправностей.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ	Стандартизация правил.
САМОДИСЦИПЛИНА	Дисциплинированность и ответственность.

#### 7.3.1 Сортировка

Этап направлен на устранение беспорядка, обнаружение неиспользуемых предметов и снабжение рабочего места только теми материалами, которые действительно нужны для выполнения работы.

На данном этапе из рабочей зоны удаляются все предметы, не относящиеся к выполнению производственного процесса, в том числе:

- оборудование;
- оснастка;
- инструменты и приспособления;
- мебель и элементы интерьера;
- документация;
- личные вещи и другие предметы.

Каждый предмет в рабочей области должен быть исследован:

- определить, что является необходимым
- удалить ненужные предметы

Что делать с ненужными предметами:

- избавиться от ненужных предметов;
- прикрепить красные ярлыки на предметы, в отношении которых надо определить дальнейшие действия;
- переместить в специально отведённую зону красных ярлыков (Приложение Е).

Последовательность проведения «кампании красных ярлыков» можно разделить на семь шагов:

1. Инициирование проведения «кампании красных ярлыков».
2. Определение предметов, которые должны быть удалены.
3. Установление критериев ненужности

4. Изготовление красных ярлыков
5. Прикрепление красных ярлыков
6. Оценивание степени необходимости предметов, помеченных красными ярлыками.
7. Документирование результатов «кампании красных ярлыков».

### Шаг 1. Инициирование.

Для этого нужно:

- Организовать команду
- Подготовить ресурсы
- Выделить время для проведения мероприятий
- Выделить место под локальную «зону красных ярлыков».
- Спланировать удаление предметов, помеченных красными ярлыками

### Шаг 2. Определение предметов, которые должны быть удалены.

#### Классификатор предметов.

«**НЕНУЖНОЕ**» (предметы, которые явно не нужны):

- сломанные предметы;
- предметы с истекшим сроком пользования;
- предметы, требующие ремонта;
- предметы, оставшиеся от производства продукции в прежние периоды: фурнитура, техническая документация, приспособления, оборудование;
- посторонние предметы: тара, личные вещи, мусор;
- избыток полуфабрикатов;
- готовая продукция, не сданная на склад;
- лишняя мебель.

«**НУЖНОЕ НЕ СРОЧНО**» (предметы, которые используются не каждый день):

«**НУЖНОЕ**» (предметы, которые используются неоднократно в течение месяца)

Для предметов из категории **Нужные** и **Нужные, но не срочно** определяют место размещения согласно приоритету:

приоритет	частота применения	где хранить
<b>высокий</b>	ежедневно, ежечасно	держат на рабочем месте
<b>средний</b>	раз в неделю, раз в месяц, раз в каждые 2-6 месяцев	хранить вместе где-либо на участке
<b>низкий</b>	один раз в год	хранить в отдалении

### Шаг 3. Установление критериев необходимости предметов.

Критериями для применения «красных ярлыков» к оборудованию могут быть:

- сломанное оборудование или его часть;
- оборудование, которое не использовалось в течение последних 90 дней;
- оборудование, которое не планируется использовать в течение следующих 90 дней.

Критериями для применения «красных ярлыков» к оснастке могут быть:

- сломанная оснастка или ее часть;
- оснастка, не используемая в течение последних 90 дней;
- оснастка, которую не планируется использовать в течение следующих 90 дней; оснастка, находящаяся не на специально установленных местах для хранения.

Критериями для применения «красных ярлыков» к инструменту могут быть:

- сломанные инструменты и приспособления или их части;
- инструменты и приспособления, не используемые в течении последних 90 дней;

- инструменты и приспособления, использование которых не планируется в течении следующих 90 дней;
- инструменты и приспособления, находящиеся не на своих (специально установленных) местах;
- лишнее количество инструментов и приспособлений;
- инструменты и приспособления, оставшиеся от производства предыдущей продукции;
- забытые обслуживающими службами инструменты и приспособления;
- инструменты, использование которых не описано в технологии;

Для мебели и элементов интерьера можно выделить следующие критерии применения «красных ярлыков»:

- не используемые для хранения предметов и для других технологических целей данного процесса элементы мебели и конструкции.
- пришедшая в негодное состояние мебель;
- мебель, используемая не по назначению.

Критерии применения «красных ярлыков» к документации:

- не используемая в течение длительного срока документация;
- не актуализированная документация;
- документация, не имеющая всех установленных реквизитов для данного вида документации;
- испорченная (порванная, грязная и т.д.) документация;
- документация, находящаяся не на своем месте;
- другие, не относящиеся к данным группам предметы.

#### **Шаг 4. Изготовление красных ярлыков.**

#### **Шаг 5. Прикрепление красных ярлыков. Выделение времени на проведение.**

#### **Шаг 6. Оценивание степени необходимости предметов, помеченных красными ярлыками.**

Используются критерии, установленные на шаге 3.

С данными предметами поступают следующим образом:

- Оставить предмет там, где он находится.
- Переместить предмет на новое место в рабочей зоне.
- Хранить предмет вне рабочего места
- Хранить предмет в локальной «зоне красных ярлыков», с тем чтобы потом определить его дальнейшую судьбу.
- Удалить предмет

Методы удаления ненужных предметов.

Что делать с предметом	Описание решения
Выбросить	Выбросить как мусор или сжечь предметы, которые бесполезны или никогда не понадобятся.
Продать	Продать другим компаниям те предметы, которые на предприятии бесполезны или никогда не понадобятся.
Вернуть	Вернуть предметы поставщику.
Одолжить на время	Одолжить предмет другим подразделениям компании, которые временно смогут им пользоваться.
Распределить	Распределить предметы по подразделениям компании.
Переместить в центральную «зону красных ярлыков»	Переместить предметы в центральную «зону красных ярлыков» для дальнейшего перераспределения, хранения или уничтожения.

#### **Шаг 7. Документирование результатов «кампании красных ярлыков».**

Помимо красных ярлыков разрабатываются журналы «красных ярлыков», в которых фиксируется информация обо всех предметах, помещенных в зону красных ярлыков. В

журналах также записывается принятое решение по каждому предмету. Форма журнала «красных ярлыков» приведена в Приложении Ж.

По истечении 90 дней после перемещения предметов в зону красных ярлыков начинается процесс принятия решений по всем предметам. Первоначально решение принимает руководитель подразделения.

После принятия решения по всем предметам составляется план (произвольной формы) оперативно-технических мероприятий в котором указываются мероприятия по принятым решениям с указанием ответственных и сроков, план согласовывается с заинтересованными сторонами (при необходимости) и утверждается директором по направлению.

Зафиксированные результаты – важная часть проведения «кампании красных ярлыков». Они позволяют отслеживать улучшения и экономию средств, к которым привела «кампания красных ярлыков».

### **7.3.2 Самоорганизация**

РП совместно с членами команды выбирают наиболее эффективный способ размещения объектов (оборудования, верстаков, комплектующих и т.д.).

Цель выполнения этого шага: расположить все нужные предметы на рабочем месте в оптимальном порядке.

Размещать предметы следует таким образом, чтобы минимизировать потери, возникающие от перемещения людей и транспортировки предметов.

Принципы оптимизации местоположения инструментов и приспособлений:

- Храните предметы на вашем рабочем месте в соответствии с частотой их использования: Держите часто востребованные предметы рядом с местом их использования; храните редко используемые предметы в удаленности от места их использования.

- Храните предметы вместе, если они используются в комплексе, и в той последовательности, в которой они используются. Продумайте удобное расположение инструментов. Можно повесить инструменты, чтобы после использования они возвращались в исходное положение сами.

- Отведите достаточно места для хранения, чтобы инструменты было легко доставать и класть на место.

- Уменьшите количество разнообразных инструментов и приспособлений за счет использования многофункциональных предметов.

- Храните инструменты по принципу функциональности или предназначения: принцип функциональности подразумевает совместное хранение инструментов, которые выполняют схожие функции; принцип предназначения предусматривает совместное хранение тех инструментов, которые предназначены для обработки одного и того же изделия. Этот принцип больше подходит к повторяющимся операциям.

Использование карты 5S для выбора оптимального размещения предметов в рабочей зоне.

Карта 5S состоит из двух карт: карты «ДО» и карты «После».

Последовательность создания карты 5S:

1. Составьте план помещения или рабочей зоны, которые необходимо оптимизировать. Укажите местонахождение запасов, инструментов и приспособлений, оборудования и механизмов.

2. Укажите на плане стрелками направление движения, в котором выполняются операции. Укажите стрелками направление выполняемых операций и пронумеруйте их по ходу часовой стрелки.

3. Внимательно изучите получившуюся диаграмму «спагетти». У вас готова карта «ДО», на которой зафиксировано состояние рабочего места до того, как были применены процедуры рационального расположения. Видите ли вы места, в которых нарушается непрерывность производственного потока? Можно ли сократить потери?

4. Для определения лучшего маршрута прохождения цикла машинных операций составьте новую карту 5S. Укажите стрелками направление выполнения операций и пронумеруйте стрелки, чтобы указать направление производственного потока.

5. Проанализируйте эффективность получившегося цикла на основе принципов.

6. Пробуйте варианты расположения оборудования, используя карту 5S пока не найдете самый лучший вариант.

7. Расположите оборудование, станки, детали, заготовки, инструменты и приспособления в соответствии с новой разметкой.

8. Продолжайте анализировать и улучшать расположение оборудования в рабочей зоне.

Для организации рабочих мест руководители подразделений или назначенные им лица разрабатывают схему участка (образец схемы представлен в Приложении 3) для отражения наиболее существенных элементов, которые на ней расположены и составляют перечень предметов (на всех рабочих местах), который должен находиться на рабочем месте.

Прежде всего, на схеме участка должны быть отражены следующие элементы:

- Границы участка.

Границы участка отражают территорию, которая закреплена за персоналом данного участка и таким образом устанавливают зону ответственности по поддержанию чистоты и порядка на участке.

- Границы рабочих мест.

Территория рабочих мест является зоной ответственности рабочего по соблюдению на ней порядка и чистоты. Поэтому границы территории рабочих мест должны иметь четкое обозначение.

- Зоны для хранения тары, всех видов оснастки, основных и вспомогательных материалов, готовой продукции (изделий, деталей, узлов), движения транспортных средств.

- Кабинет начальника участка.
- Место зоны отдыха.
- Место источника питьевой воды.
- Расположение оборудования (схематично).

Идентификация оборудования, рабочих мест, других значимых с точки зрения отражения их на схеме и оптимизации элементов.

Организация зоны для хранения (материалы, готовая продукция, оснастка, тара и т.д.) определяется исходя из их производственных заделов и запасов, которые необходимы для выполнения сменного, суточного, недельного или другого графика. Зоны для хранения должны располагаться таким образом, чтобы минимизировать время доступа к ним рабочих.

Зоны для хранения должны быть расположены со строгим соблюдением правил техники безопасности и должны обеспечивать:

- легкость доступа к ним рабочих,
- легкость доступ к другим элементам рабочей зоны;
- не пересекаться с территорией, предназначенной для обслуживания оборудования;
- не пересекаться с территорией рабочих мест и территорией других зон для хранения;

Зоны для хранения могут быть организованы на полу, например, для тары, готовой продукции (в таре), материалов (в таре), либо могут быть организованы специальные стеллажи, шкафы, тумбочки, верстаки и т.д.

Размещение предметов в шкафах и на стеллажах должно обеспечивать их быстрый поиск и возможность визуально определить отсутствие предмета на установленном месте.

Все основные элементы на производственном участке должны иметь обозначение или идентификацию. Идентификация может быть числовой, цветовой, либо буквенной.

Чтобы визуализировать, где, что и в каком количестве находится, существует несколько методов.

1. Метод дорожных знаков. Метод дорожных знаков использует принцип указания на предметы, находящиеся перед вами. Есть три основных вида таких знаков:

- Указатели на предметах, обозначающие, где должны находиться предметы. Указатели на местах, сообщение, какие именно предметы должны находиться тут. Указатели количества, сообщение, сколько предметов должно находиться на этом месте. Такие знаки часто используют, чтобы указать на: рабочие зоны; местонахождение инвентаря; места хранения оснастки; установленные процедуры; схемы размещения оборудования.

2. Маркировка краской. Это метод, который используется для выделения местонахождения чего-либо на полу или в проходах.

3. Цветовая маркировка. Указывает, для чего конкретно используются те или иные детали, инструменты, приспособления, пресс-формы, штампы.

4. Оконтуривание. Показывает, где должны храниться инструменты и сборочные приспособления. Оконтурировать – значит обвести контуром сборочные приспособления и инструменты там, где они должны постоянно храниться.

Если не требуется четкое фиксирование границ расположения различных зон, достаточно их обозначения табличками или надписями.

### **7.3.3 Систематическая уборка**

Команда проводит уборку и чистку оборудования, при этом обнаруживает и обозначает неисправности и проблемы красными ярлыками.

#### **Шаг 1. Определение объектов уборки.**

Объекты, постоянно требующие уборки, подразделяются на три категории:

- Складские запасы: сырье, заготовки, произведенные подрядчиками, заготовки собственного изготовления, комплектующие для сборочного процесса, полуфабрикаты и готовые изделия. Оборудование: станки, оборудование для сварки, режущий, измерительный и ручной инструмент, пресс-формы и штампы, механизмы и станки, рабочие столы, шкафы, письменные столы, стулья и запасное оборудование. Заводское пространство: полы, рабочие зоны, проходы, стены, колонны, потолки, окна, полки, цеховые помещения и освещение.

#### **Шаг 2. Определение задач уборки.**

Уборку рабочего места, чистку оборудования осуществляет рабочий или служащий в соответствии со схемой рабочих мест.

#### **Шаг 3. Определение хода уборки.**

Ход уборки может быть следующим:

Выбор мест и инструментов, нуждающихся в очистке. – определить, что именно будет убрано в каждой зоне и какие средства вам понадобятся для этого.

#### **Шаг 4. Подготовка инструментов.**

Инструменты для уборки хранятся в специально отведенных местах.

#### **Шаг 5. Уборка.**

Рекомендации относительно уборки:

Убедитесь, что в трещинах пола, углах и возле колонн нет грязи. Вытрите пыль и грязь со стен, окон и дверей. Тщательно удалите пыль, обрезки, подтеки машинного масла, сор, ржавчину, стружки и опилки, песок, краску и другие инородные материалы со всех рабочих поверхностей. Для удаления грязи воспользуйтесь моющими средствами.

#### **Основные правила содержания рабочей зоны в чистоте:**

- систематическая уборка рабочего места
- ликвидация всех форм загрязнения
- раскрашивание и маркировка, если необходимо
- забота о здоровье и безопасности людей и оборудования
- проверка

Руководитель подразделения осуществляет контроль за осуществлением уборки на рабочих местах, в цехе.

За уборкой проходов в подразделениях, осуществляет контроль отдел зданий и сооружений.

Руководитель подразделения:

- организывает генеральную уборку (при необходимости);
  - осуществляет выявление источников загрязнений, труднодоступных и сложных (проблемных мест) и вырабатывает меры по их уборке;
  - информирует персонал о необходимости и правилах ликвидации всех видов загрязнений;
  - организывает устранение неисправностей оборудования подразделения.
- Место для уборочного инвентаря должно быть общедоступно и идентифицировано.

#### **7.3.4 Стандартизация**

Для поддержания достигнутого уровня команда разрабатывает стандарты на все рабочие места. Для разработки стандартов руководитель определяет границы рабочих мест на участке. Планировка участка с разбивкой по рабочим зонам размещается на участковом стенде. Стандарты следует разрабатывать, непосредственно привлекая к этому процессу сотрудников, которые должны будут их исполнять. В качестве методов визуального контроля можно применять:

- окраску в разные цвета и цветовое кодирование;
- фиксирование в письменном виде выработанных в 3 первых шагах правил хранения, уборки, проверки, смазки, затяжки крепежа.
- визуализацию контроля нормального состояния и отклонений от нормы (в работе оборудования, уровне запасов и т.п.).
- стандартизацию и унификацию всех обозначений (стандарт уборки, размер, цвет, изображение символов и т.п.).
- рационализацию носителей информации (материал, способ нанесения надписей, защитные покрытия), места их размещения, крепления и возможностей замены.

Это позволит добиться глубокого понимания сотрудниками рабочей документации, удобства реализации стандартов и, соответственно, повысит вероятность того, что они будут выполняться.

Бригадир закрепляет ответственного работника за каждым рабочим местом и замещающего в случае его отсутствия за соблюдение разработанных стандартов.

#### **7.3.5 Самодисциплина**

Команда разрабатывает бланк аудита 5S первого уровня для проверки соблюдения разработанных стандартов.

За основу принимается бланк «Аудит 5S первого уровня» (приложение Г), который корректируют с учетом специфики подразделения.

Команда проводит обучение работников участка стандартам, появившимся в результате внедрения 5S, а также обучает руководителей участка (начальника, мастера участка) проведению аудитов с использованием бланков.

Команда заканчивает свою работу после обучения персонала стандартам и презентации проделанной работы высшему руководству. Презентация проводится на участке с докладом о проделанной работе по 5 шагам и достигнутым результатам.

### **7.4 Проведение аудитов первого и второго уровня после выполнения работ по внедрению методики на участке.**

После выполнения работ по внедрению методики 5S на участке руководством подразделения организуется непрерывный контроль над соблюдением стандартов или их



корректировкой при изменении ситуации и их исполнителей с помощью аудитов первого и второго уровня.

Аудит	Кто?	Когда?	Как?
1 уровень	Рабочий участка	ежедневно	Обход участка с фиксированием проблем и заполнение бланка ежедневный аудит 5С первого уровня (приложение В).
	Мастер участка	Один раз в неделю	Обход участка с фиксированием проблем и заполнение бланка аудит 5С первого уровня (приложение Г).
2 уровень	ЗГДпП	Один раз в месяц	Обход участка с фиксированием проблем и заполнение бланка аудит 5С второго уровня (приложение Д).

#### 7.4.1 Аудит 5S первого уровня

Цель проведения – оперативное выявление проблем в организации деятельности подразделения с определением конкретных мероприятий по улучшению.

Рабочий проводит ежедневный аудит 5S первого уровня. За основу принимается бланк «Ежедневный аудит 5S первого уровня» (приложение В) для оценки своего рабочего места по пяти критериям.

Во время проведения ежедневного аудита рабочий:

- проверяет соответствие каждого из пяти критериев фактическому состоянию на рабочем месте и заносит результат в таблицу, в клетку напротив фамилии и даты проверки: № проверяемого рабочего места (зоны) и № несоответствия через дробь;
- записывает обнаруженные проблемы в «План мероприятий» (приложение Б).

После проведения аудита мастер участка:

- организывает проведение анализа проблем с разработкой мероприятий, назначением ответственных и сроков исполнения, в случае невозможности решения проблемы на этом уровне, инициирует решение на уровне ЗГДпП.

Заполненный бланк «Ежедневный аудит 5S первого уровня» с заполненным «Планом мероприятий» вывешивает на информационный стенд участка;

- осуществляет контроль над выполнением разработанных мероприятий, еженедельно подводит итоги по выполнению запланированных мероприятий.

Мастер участка проводит аудит 5S первого уровня один раз в неделю. За основу принимается бланк «Аудит 5S первого уровня» (приложение Г) и доработкой рассматриваемых вопросов с учетом специфики участка.

Во время проведения аудита мастер участка:

- проставляет на бланке баллы несоответствий и в строке вопроса указывает выявленные проблемы;
- записывает обнаруженные проблемы в «План мероприятий» (приложение Б);
- извещает бригадира о выявленных проблемах и необходимости разработать мероприятия по устранению проблем.

Действия анализа аналогичны действиям после проведения ежедневного аудита.

После проведения аудита мастер участка:

- заполненный бланк «аудит 5S первого уровня» вывешивает на информационный стенд участка;
- осуществляет контроль над разработкой и выполнением разработанных мероприятий.

#### 7.4.2 Аудит 5S второго уровня

Цель проведения – определить достигнутый уровень организации участка и качество соблюдения 5S по единой системе для производственных подразделений.

Проводится после осуществления минимум трех аудитов первого уровня.

Аудит 5S второго уровня проводит руководитель самостоятельного подразделения либо заместитель руководителя, ответственный за внедрение Производственной системы в подразделении, один раз в месяц по графику, разрабатываемому лично на следующий месяц до 25 числа текущего месяца. Проводится аудит с участием мастера участка.

Во время проведения аудита руководитель, проводящий аудит:

- пользуется бланком «Аудит 5S второго уровня» (приложение Д);
- указывает выявленные проблемы по каждому шагу;
- отмечает оценку каждого шага на радарной диаграмме;
- рассчитывает итоговый балл уровня организации участка.

После проведения аудита руководитель, проводящий аудит:

- записывает обнаруженные проблемы в «План мероприятий» (приложение Б);
- извещает бригадира и начальника участка о выявленных проблемах и необходимости разработать мероприятия по устранению проблем;
- осуществляет контроль над разработкой и выполнением разработанных мероприятий.

Заполненный бланк аудита 5С второго уровня вывешивает на информационный стенд участка

Итоговые формы должны содержать графические материалы. Заполненные формы должны быть переданы в производственные подразделения и размещены на информационной доске предприятия.

Итоговые результаты проверок определяются по подразделениям 1 раз в квартал. Информацию о результатах проверок руководитель доводит до всех работников своего подразделения ежемесячно и после ежеквартального итогового совещания.

## 8 Документы и записи

Обозначение документа	Наименование документа (записи)	Заключение (согласование) ВП	Форма документа (записи)	Место хранения	Срок хранения
ФК-8.3-02-001	Презентация для обучения 5S	Нет	Приложение А	ОК	10 лет
ФК-8.3-02-002	Ежедневный Аудит 5С первого уровня	Нет	Приложение Б	СМК	5 лет
ФК-8.3-02-003	Аудит 5S первого уровня	Нет	Приложение В	СМК	10 лет
ФК-8.3-02-004	Аудит 5С второго уровня		Приложение Г	СМК	
ФК-8.3-02-005	Красный ярлык	Нет	Приложение Д		10 лет
ФК-8.3-02-006	Карточка разрешения	Да		ФБ	10 лет
ФК-8.3-02-007	Журнал красных ярлыков	Нет	Приложение Ж	СМК	10 лет

# Приложение Д.1

(справочное)

## Форма таблицы Ежедневный Аудит 5С первого уровня

Ежедневный Аудит 5С первого уровня				Участок:																		Всего несоответствий (А)		№ П/П	
№ П/П	ФИО	Отметка выявленных несоответствий на рабочих местах по критериям аудита																							
		Дата рабочих дней _____ месяца.																							
1																									1
2																									2
3																									3
4																									4
5																									5
6																									6
Подпись аудитора:																							: итого		

**Критерии проверки состояния рабочих мест и действий персонала в соответствии со стандартами 5С**

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Отсутствуют несоответствия по всем далее перечисленным критериям.	Наличие продукции в неустановленном месте	Наличие беспорядочно размещенных предметов (документации), количество и размещение не соответствует стандарту.	
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Наличие на оборудовании и в зоне рабочего места стружки, высечки, мусора, подтеков масла, СОЖ.	Наличие в местах расположения не очищенного от загрязнений инструмента, приспособлений.	Наличие на рабочем месте, оборудовании проблем не помеченных красными ярлыками, не зафиксированных в "План мероприятий".	

Приложение Д.2  
(справочное)  
Форма таблицы Ежедневный Аудит 5С второго уровня

Аудит 5С второго уровня			Участок	
ШАГ	КРИТЕРИИ оценки участка	БАЛЛ	Проблемы	
Сортировка	На рабочих местах отсутствуют ненужные для работы предметы (старая документация)			
	Отсутствует неисправный инструмент / приспособление / тара / стеллажи, мебель и т.д.			
	Дефектная продукция отделена от качественной (черновики от рабочей документации)			
	Отходы производства отсортированы, мусор отделен.			
	Материал, инструмент, детали, заготовки, приспособления, документы не лежат на одном месте (отделены друг от друга).			
	<b>ОЦЕНКА 1 шага</b>	<b>0</b>		
Самоорганизация	Организованы зоны размещения заготовок, готовой продукции, несоответствующей продукции			
	Для каждого предмета (группы предметов), необходимого на участке (в комнате), организовано место и способ размещения (хранения).			
	Место и способ размещения (хранения) каждого предмета соответствует правилам ТБ.			
	Расположение предметов определено с учетом частоты (периодичности) их использования			
	Поместить любой предмет на место, предназначенное для другого, невозможно			
	<b>ОЦЕНКА 2 шага</b>	<b>0</b>		
Систематическая уборка	Имеется в достаточном количестве хоз.инвентарь.			
	После окончания смены на каждом рабочем месте после уборки отсутствуют загрязнения.			
	Оборудование, материал, инструмент, детали, заготовки, приспособления, документы находятся в чистом и исправном состоянии.			
	Вид рабочих мест после уборки полностью соответствует указанному в стандарте (все на своем месте)			
	При уборке рабочих мест рабочими обнаруживаются источники загрязнения, неисправности (оборудования, приспособлений, инструмента и т.д.).			
	<b>ОЦЕНКА 3 шага</b>	<b>0</b>		

ШАГ	КРИТЕРИИ оценки участка	БАЛЛ	Проблемы
Стандартизация	Имеется планировка участка (офиса), с разбивкой по рабочим зонам .Имеется перечень того, что находится в рабочих зонах.		
	Все разработанные стандарты расположены непосредственно в местах их применения, ясны для понимания и исполнения, не содержат ссылки на другие документы.		
	Количество и размещение предметов на рабочих местах участка (в комнате) стандартизировано		
	Существуют стандарты расположения предметов и контроля параметров во время рабочего процесса		
	При внедрении физических изменений стандарты (техническая, технологическая, и т.д.) корректируются		
	<b>ОЦЕНКА 4 шага</b>	0	
Совершенствование (улучшение)	Мастер проводит аудит 5С первого уровня.		
	Рабочие фиксируют проблемы в "Бланке фиксирования и решения проблем" и доводят их до мастера		
	По выявленным рабочими и аудитом 1 уровня проблемам, мастер (бригадир) разрабатывает мероприятия и фиксирует в "Бланк фиксирования и решения проблем"		
	Мастер еженедельно подводит итоги по выполнению запланированных мероприятий, ведет график динамики запланированных и выполненных мероприятий на стенде управления участка		
	Внедряются мероприятия по сокращению времени на уборку и проверку рабочих мест (зон)		
	<b>ОЦЕНКА 5 шага</b>	0	
Аудитор: _____ Должность _____ Подпись _____ Дата _____ ФИО _____			

Приложение Д.3  
(рекомендательное)  
Форма таблицы Красный ярлык

Красный ярлык		
Категория	1. Заготовка	5. Станок
	2. Незавершенное производство	6. Пресс-форма, штамп
	3. Полуфабрикат	7. Инструменты и приспособления
	4. Готовое изделие	8. Другое
Название предмета, производственный номер		
Количество	Стоимость	Всего
Причины		
Подразделение		Дата

Приложение Д.4  
(рекомендательное)  
Журнал красных ярлыков

[illegible]



Приложение Е  
(обязательное)  
Список нужных вещей

№	наименование предмета	ед. изм	кол-во
1	банка под имульсию	шт	1
2	банка под керасин	шт	1
3	банка под кислоту	шт	1
4	бокореzy	шт	1
5	вставка расточная с державкой	шт	1
6	вставка эльборовая	шт	5
7	втулка переход	шт	2
8	гайка к переход втулкам	шт	2
9	грипперы	шт	1
10	двойная накатка	шт	1
11	защит кожух	шт	1
12	индикатор со стойкой	шт	1
13	каленные кулочки	комп	2
14	калибр	шт	100
15	карандаш	шт	1
16	кисть	шт	2
17	клин малый	шт	1
18	ключ 10х12	шт	1
19	ключ 13х14	шт	1
20	ключ 17х19	шт	1
21	ключ 24х22	шт	1
22	ключ 8х9	шт	1
23	ключ от резцerezки	шт	1
24	крючек для стружки	шт	2
25	маркер	шт	2
26	меры	шт	1
27	микрометр 0-25	шт	1
28	мыло	шт	1
29	надфиль	шт	1
30	натфиль алмазный	шт	2
31	натфиль обыкновенный	шт	6
32	наушники	шт	1
33	обратная резцедержка	шт	1
34	оправка	шт	2
35	отвертка	шт	1
36	очки	шт	1
37	пассатижи	шт	1
38	паста ГОИ	шт	1
39	пинцет	шт	1

40	пластинодержатель	шт	4
№	наименование предмета	ед. изм	кол-во
41	плашка М1,6	шт	5
42	плашка М12х1,25	шт	1
43	плашка М14	шт	1
44	плашка М2	шт	1
45	плашка М2,5	шт	2
46	плашка М3	шт	13
47	плашка М3х0,5	шт	1
48	плашка М4	шт	2
49	плашка М4х0,7	шт	1
50	плашка М5	шт	2
51	плашка М6	шт	2
52	плашка М9	шт	1
53	прокладка на резцы	шт	20
54	ролик для вальцевания	шт	1
55	стойка магн	шт	1
56	тетрадь	шт	3
57	упор	шт	1
58	центровка	шт	2
59	чаша алмазная	шт	2
60	чертеж	шт	1
61	шестигр ключ $S = 8$	шт	1
62	штанга Ø1	шт	1
63	штанга Ø1,5	шт	1
64	штанга Ø1,6	шт	1
65	штанга Ø2	шт	1
66	штанга Ø2,35	шт	1
67	штанга Ø2,5	шт	1
68	штанга Ø3	шт	5
69	штанга Ø3,5	шт	1
70	штанга Ø4	шт	1
71	штанга Ø4,2	шт	2
72	штанга Ø4,3	шт	1
73	штанга Ø4,4	шт	1
74	штанга Ø4,5	шт	2
75	штанга Ø5	шт	2
76	штанга Ø5,2	шт	2
77	штанга Ø5,45	шт	1
78	штанга Ø6	шт	1
79	штанга Ø6,1	шт	1
80	штанга Ø6,5	шт	1

<div>Приложение Ж</div> <div>(обязательное)</div> <div>Контрольный лист оценки состояния 5S</div>			
ШАГ	КРИТЕРИИ оценки участка	БАЛЛ	Проблемы
Сортировка	На рабочих местах отсутствуют ненужные для работы предметы (старая документация)		
	Отсутствует неисправный инструмент / приспособление / тара / стеллажи, мебель и т.д.		
	Дефектная продукция отделена от качественной (черновики от рабочей документации)		
	Отходы производства отсортированы, мусор отделен.		
	Материал, инструмент, детали, заготовки, приспособления, документы не лежат на одном месте (отделены друг от друга).		
	<b>ОЦЕНКА 1 шага</b>		
Самоорганизация	Предметы распределены по частотности применения и с точки зрения эргономики?		
	Не загромождают ли предметы рабочую территорию и обеспечивают ли лёгкость доступа ко всему пространству рабочего места и возможность эффективной и безопасной работы?		
	Все ли необходимые для выполнения производственного процесса предметы находятся на рабочих местах?		
	Имеется ли у рабочего доступ к необходимому уборочному инвентарю (находящемуся в пригодном для использования состоянии)?		
	<b>ОЦЕНКА 2 шага</b>		
Систематическая	Тщательно ли вымыты машины, прочие предметы или рабочие места (вокруг машин, письменный стол) и нет загрязнений?		

Радарная

Сортировка

Совершенствование

Самоорганизация

Систематическая уборка

Стандартизация

0 = Ничего не сделано

5 = Шаг полностью выполнен

	Вокруг рабочего места нет загрязнений, т.е. на полу, стенах, подоконниках, окнах, дверях? Например, от масла, краски, пыли, отходов, бумаги.		
	Рабочие средства без загрязнений (инструменты или измерительные средства)? (Оцениваются так же инструменты, которые непосредственно сейчас не используются).		
	Есть ли все необходимые чистящие средства на рабочем месте, и они легко доступны?		
	<b>ОЦЕНКА 3 шага</b>		
<b>Стандартизация</b>	Есть ли единые заводские стандарты и они достоверно соблюдаются?		
	Есть планы по очистке ТО или смазке, они наглядно представлены и применяются ли они?		
	Проинформированы ли сотрудники во всех сменах о целях и порядке действий согласно 5S?		
	<b>ОЦЕНКА 4 шага</b>		
<b>Совершенствование (улучшение)</b>	Соблюдаются ли достоверно описание 5S стандарты по участкам, они постоянно улучшаются/оптимизируются?		
	Обеспечивается ли, чтобы принципы 5S и стандарты документировались во всех сменах?		
	Недостатки по предыдущему анализу состояния устранены?		
	<b>ОЦЕНКА 5 шага</b>		
	<b>Итоговый балл: ИБ= ____ + ____ x 2 + ____ x 2 + ____ x 2 + ____ =</b>		
<b>Аудитор:</b> _____ <div> Должность Подпись Дата ФИО </div>			

**Приложение 3**  
**(обязательное)**

Раздел 2  
Производственная система бережливое производство  
2.2 Метод 5S  
Method 5S

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ41	Самойлова С.А		

Консультант кафедры \_\_\_\_\_ (аббревиатура кафедры) \_\_\_\_\_ :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гальцева О.В	к.т.н		

Консультант – лингвист кафедры \_\_\_\_\_ (аббревиатура кафедры) \_\_\_\_\_ :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Ковалева Ю.Ю.	к.п.н		

## 2.2 Method 5S

The basic principles of scientific organization of labor were developed in our country in 20 – 30-ies of the last century. They provided a rational organization of the production environment, convenient and economical cost location of equipment and tools, effective ways of storing and moving raw materials, the availability of suitable fixtures and tooling, labels, and signs. The huge reservoir of creative potential of our people was reflected in the implementation of these principles. However, well-known formalization and bureaucratization, that accompanied the development of the scientific organization of labor in 70 – 80th years, largely reduced any creative activity of the manufacturers. A complicated system of innovations' registration resulted in most of them being not formalized. The beginning of economic reforms in our country in the 90s largely affected the end of jobs' rationalization and the search for measures to improve working conditions [23].

International relations, which were actively being developed during the first half of 90-ies, including relations with Japan allowed to get acquainted with the Japanese experience and methods of organizing high-performance and safe production. From lots of methods attention of local managers, entrepreneurs and specialists was attracted by the "System restore order, cleanliness and discipline," which was titled the 5S system [24].

5S is a system of workplace organization, which can significantly improve the efficiency and manageability of the operating area, improve corporate culture, increase employee productivity and save time [25].

The 5S system is the first step towards creating a lean enterprise and other management system tools of Toyota company. It quickly helps to get rid of the accumulated in the production junk and eliminate it from occurring in the future.

This production concept implies that every company employee from cleaners to its Director follow these five simple rules. The main advantage is that these steps do not require the use of new management technologies and theories [26].

In Japan, a systematic approach to organization, order and cleaning of the workplace emerged in the post-war period, more precisely, by the mid 50-ies of XX century. At that time, Japanese companies were forced to work in conditions of deficiency of resources. So they developed a method for their production, which take into account everything and leave no place for any losses [27].

Original Japanese system had only 4 actions. The words denoting these actions, in the Japanese language started with the letter "S":

Seiri (整理) – Sorting

Seiton (整頓) – Straighten or Set in Order

Seiso (清掃) – Sweeping

Seiketsu (清潔) – Standardizing

Later the 5<sup>th</sup> action was added, it is called Shitsuke (躰) – Sustaining and it completed the chain of elements that now is known as 5S [25].

Now the 5S system has a fundamental power to change jobs and engage in improvements process all the employees.

The 5S system includes five actions:

Sorting: getting rid of unnecessary things.

Setting in Order: defining for each thing its own place.

Keeping working area clean.

Standardization of procedures for maintaining cleanliness and order.

Improvement of the order, stimulation of its maintenance.

1. Sorting means to bypass the operating area and remove unnecessary things. Workers and managers often do not have the habit to get rid of items that you no longer need to work, keeping them nearby. This usually leads to unacceptable confusion or creation of obstacles for moving within the working area. Removing unnecessary items and imposing order in the workplace, improve culture and work safety.

When sorting, be careful not to throw away things towards which people have an affection. In such cases, to get rid of things, you need a voluntary consent of its

owner or a special administration command. Find items that are dusty or behind equipment, under it or on it, as well as on shelves and in cabinets. It may be overdue materials, outdated documents, corrupted or tools which are not used or computers, accessories, old drawings and drawers of rubbish, scraps of pipe, etc.

Make improvements by exploring a workshop or a manufacturing area from one end to the other, identify unnecessary items and trash. Place these discovered extra stuff in a specially place marked "quarantine". If these placed in "quarantine" items are not used within 30 days, they should be removed from this zone. This event should include all office and administrative premises, and premises support services.

2. Setting in order means to identify and designate a "home" for each item required in the working area. For example, production is organized in shifts, and shift workers put the tools, documentation and accessories to various places every shift. In order to streamline processes and shorten time of a cycle it is essential to keep the necessary items in the same designated areas. This is the key criterion for minimization of time spent on unproductive search.

To identify incorrectly placed or lost tools and small items, use special racks or cabinets with labeled contours of objects that need to be there. Make on the floor marks with paint to highlight the location of large items. Workers and managers will have an opportunity to track the movements of materials and not be worried that something is lost or stands in the wrong place.

Define for all subjects their places and mark them. Gloves, tools, drawings and details must not in a mess lying around. Raw materials, unfinished and finished products must be placed in specially designated areas.

Involve both workers and managers in the process of making order in the workplace. Ask them to elaborate standard rules for storage of similar items, such as tools and equipment. Create standards for width and color of lane markings, symbols and fonts, special symbols and colors for storage, security, quality control and production facilities. It is usually better to start with one section of the shop. Mark the location of every thing, and use this scheme as a model for the entire workshop.



Development of a good system of visual control will greatly assist the implementation of the 5S program [28].

3. Keeping clean means to ensure the equipment and workplace cleanliness and sufficiency for control, and it means to maintain this cleanliness. The best way to detect leaking hoses, loose connections, damaged surfaces and malfunctioning equipment is to keep them in perfect purity. Cleaning at the beginning and at the end of each shift provides an immediate identification of potential problems that may suspend the work or even lead to a shutdown of the entire area, department or plant. Calibration markings, the markings of the positions of the operator controls and lubrication points on the equipment must be kept clean, and the text presented there is to be clear and easy to read.

Find old spots of oil on the floor or equipment which indicate the leakage. Determine the places which were not cleaned for a long time due to inaccessibility or absence of this obvious requirement. Pay attention to slippery floors, worn-out asbestos fire curtains, torn hoses, dirty finger prints on doors and buildings equipment.

Delegate to the workers, service technicians and managers developing an inspection schedule that they can adhere to. They need to understand why habits have to be changed. An employee responsible for order and cleanness, his or her Manager or a team together, sign this checklist after it is filled. For restoring order and checking every shift and the whole team, a special period of time needs to be allocated. The Manager's duty is to make these processes an integral part of the daily routine, not requiring overtime [23].

4. Standardization means to develop such a checklist, which is clear, understandable and easy to use for everyone. Think over the required standards of cleanliness of equipment and work places and let everyone in the organization know how it is important for collective success. Workers should use checklists, they have to be responsible for recordkeeping and signing; and Executives have to check regularly keeping of these records.

Standardization requires management to active participation, in order to lead the organization in the General movement for implementation of 5S. Everyone must understand the need and validity of new requirements and standards, and it is expedient to conduct a special training for this purpose. Following the 5S program should be part of professional certification of workers and turn into a common cultural norm for everyone from the Director's office to the porter's room.

5. To improve the 5S system, managers and workers have to keep improvements together, not forgetting to reward those who follow the agreements. Everyone should see what benefits he derives from " 5S " system, including constantly increasing work safety. The constant maintenance of order would require regular effort from the middle management and leaders of teams for ensuring and monitoring the implementation work of the new requirements. They must also determine machines and work areas which have a need for updates. Management must plan painting works and bring them into action to show everyone that this is not an event, and now the 5S program is a part of the routine.

Periodic cleaning in the locker rooms and relaxation areas, and the inclusion of these areas in the checklist will show everyone that for the company success the programme implementation should be disseminated not only in industrial premises [10].

#### The objectives of 5S:

Improving of product quality, reducing the number of defects, detection of many kinds of losses;

Creation of a comfortable psychological climate, stimulation of desire for work;

Increase in labour productivity (leading to increased profits of the enterprise and, consequently, higher workers' income);

Helping people to develop self-discipline;

Reducing unnecessary movements, useless hard work, improving work efficiency and reducing the cost of operations;

Visual identification and subsequent resolution of problems associated with the lack of materials, machine breakdowns and delays in deliveries;

Simple solutions of significant logistical problems;

Reduction of accidents at production site by solving problems due to slippery floors, dirt on the plot, uncomfortable clothes and work in unsafe conditions.

There are five methods for estimation of the level of 5S at each stage:

Self-estimation;

Estimation of an expert consultant;

Estimation of administration;

A combination of the aforementioned methods;

Competition among groups of workers [28].

The tools of 5S

5S is an approach to workplace organization and working space, which assumes gradual, successive approximation to the ideal state. For this purpose, the following tools are used: information newsletter, visual propaganda, visualization, red label area and red labels, 5 "why" questions. These tools can be used at any stage of implementation and after implementation to maintain the system in working condition. At the Step 2 of 5S a ministand for tools, tool contours, a layout chart and marking of storage areas must be made. At the Step 3 of 5S, a cleaning checklist, a checklist of repairs, a list of responsible people, a schedule of cleaning, 5-minute cleaning periods must be arranged. A standardization checklist, hanging and "built-in" instrument, a checklist of works, a five-minute 5S are at the 4<sup>th</sup> step. For the last step, a checklist of 5S implementation is to be used [29].

Let us consider the tools of 5S in details:

1. An informational newsletter is a way to maintain interest in the implementation of 5S and motivate to provide ideas of jobs improvements.

Nowadays almost every big company and many mid-sized companies produce "corporate newspaper" or leaflet, which illuminate the enterprise life, which tasks are set, how both workers and employees spend their free time etc. Through the

experience it has been found that this gives staff extra motivation to improve their own jobs.

A traditional set of topics in informational newsletters about 5S are:

- explanations of terminology and principles of 5S;
- examples of changes - photos, "as it was" before, and "as it became" with comments.
- the stories of most active employees or working areas;
- if the company leads a competition for the title "best workplace", for example,
- information about the progress and results is to be published.

If the implementation of 5S starts with one pilot area, department or division of the company, an information newsletter allows you to inform all the employees about the results of the work in the pilot area and to prepare them for 5S implementation in the whole enterprise.

The tools of visual agitation are quite diverse, and different companies use them in different ways depending on the possibilities or tasks.

Mostly in industrial premises posters are hanged, in addition, sometimes the leaders of changings are rewarded with a uniform with marks of distinction, or, for example, with the logo of the project. Moreover, slogans and banners, flyers or corporate editions, which publish articles about changes occurring while implementing lean manufacturing and 5S are used as evident propaganda.

2. Visualization is an integral part of 5S which can be used to understand how deep the progress of improving jobs and production culture is. Visualization is necessary also in industries, particularly, where there is a large spectrum of materials and components, and in the office, in which the main "working material" is information.

In 5S visualization it is necessary for everyone to distinguish instantly the normal state (of affairs, processes, workplaces) from abnormal. Any visible abnormality becomes an obvious goal for improvement.

At various stages of implementation of 5S, different approaches to visualization are used, but the aim remains the same: any employee can determine easily whether everything in the working area is in order or not.

Visualization, as a method of control, facilitates understanding of the current situation: when, where and what is happening or is about to happen. Visualization helps to speed up the decision-making process.

3. Red labels are used for marking individual objects in the workplace when implementing the first step of 5S.

In the first step, all objects in the workspace are divided into 3 categories: necessary, not urgently necessary and unnecessary things. The subjects of the first two categories remain in the workspace and are placed rationally in the implementation of the second step of 5S, the subjects of the third category are removed.

Marking of an object with a bright red mark is reasonable only if this object can not be immediately taken off for various reasons, or when it is impossible to decide to which category this object can be classified. In this case, a red mark is a sign that there must be made a decision. It can be attached at the facility for a week and even a month until this decision will be made.

Red marks are used at the first stage of 5S implementation, in case you want to remove unnecessary objects. So in the workspace the whole working group gather together and sort everything that catches the eye: tools, materials, details, spare parts, rags, clothing, cabinets, tables, everything that is kept in these cabinets and tables, everything that lies behind them, in corners, at walls, in places which are hard to reach, tied to pipes, hidden in cavities in machines, etc.

Each label must specify what the object is, when the red mark was attached, who attached it, for what purpose, what is necessary to be done (to remove, to give to someone else, to throw away). When is it possible to remove the object, or when its fate is determined, the red mark is to be removed.

The red area label is created in two cases:

- when there is a lot of objects which are marked with red labels.

- when it is impossible to store the object, marked with a red label, in the workplace until its owner is found.

In these cases, a "red label area" is marked in the workspace. It can be a part of the workspace, an area on the floor, a desktop. The area size depends on how many items need to be stored and how big these items are.

Items are stored in the "red area labels" for some time. Typically, a standard period of time is set for making decisions: two weeks, a month. If a decision about the future of an item is not made or its owner is not found, that item is to be thrown.

In case when there are a lot of items in the red zone or when it is inconvenient to read every inscription on an item, information from all red labels are transferred to the red zone register. It shows information about what item is in the zone, for what reason, what it is supposed to do with and until when it will stay in the area of red marks.

4. The method of "5 why" is used in order to determine the root reasons of the situation. One of the classic examples looks like this:

«Problem: Car won't start.

Why? – The battery is low.

Why? The generator's broken, it can't charge battery.

Why? – The alternator belt's snapped.

Why? – The alternator belt has never been changed.

Why? The machine has never had a maintenance operations».

Asking again and again the question «why», can reveal the deep, «systemic» problem, elimination of which may prevent the recurrence of the problem is either for very long period of time, or even forever.

The method of «5 why» is used at all stages of 5S implementation.

5. In order to organize the storage and use of the tool efficiently, there is a wide range of solutions. For example:

- a cabinet for tools.

- an open storage of the instrument on a wall.



Figure 2.2.1 – A ministand for tools

- a ministand (figure 2.2.1)

A ministand should contain the tools that are used within arm's length from this place. A ministand for tools is used when much time is spent on trying to find or the right tool on an existing storage location, when different tools are used in different places of the workspace and when the staff is to be taught to return the tools to their places. A ministand is used in the second step of the 5S implementation when organizing the tools location rationally.

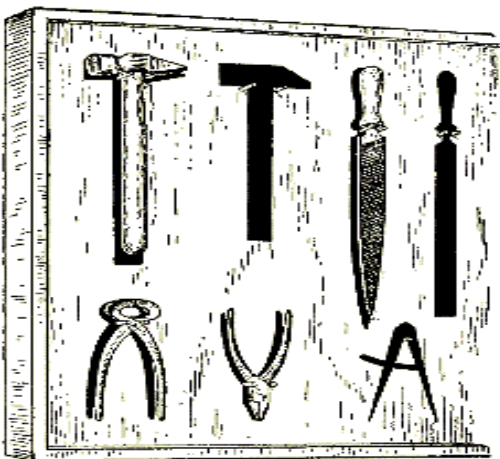


Figure 2.2.2 - A Board with the silhouettes of the tool

Very often, when we use many different types of tools, it is difficult to understand where to store a certain instrument, where to return it after work, if it is available for use or lost. If you use several dozens of instruments simultaneously, finding the right one can be not a quick process. Used boards with tools' silhouettes to facilitate the search of a tool. (figure 2.2.2).

Silhouettes or outlines of the instrument are used for marking the storage locations in the second step of 5S.

It is appropriate to apply silhouettes or contours in the following cases:

When the tool is stored on the same site (no need to set the rule to return the tool to its place), but in disorder;

When we use a lot of different instruments, or, on the contrary, they are similar to each other;

When you need to shorten the search time for tools and the time needed to spend to figure out that the tool was lost.

Sometimes in a booth or a shield cavities for tools storage are cut, thus, it becomes physically impossible to put the instrument in a place that is not intended for storage.

Even if you use 2, 3 or maybe 5 tools, identifying for each of them a place, outlined with a silhouette or a contour, speeds up the work. Maybe for a second, but if each operation is performed tens to hundreds of times, during the day can be accumulate a hefty amount of time saved only for the search tool.

7. A layout is a graphic image of a place or a workplace, on which the necessary for daily the location of operations items identified (raw materials, materials, semi-finished products, tools, equipment, fixtures for assembling, mechanisms, spare parts).

It is used to determine the placements of all the objects that are in the working area, in order to fix the placement of all the objects in the form of rules, standards, inclusion in the process for regularly reviewing standards with a view to their further improvement.

Sometimes instead of a layout, a photo of the work area is used. For this purpose, the working area is photographed at a moment when all objects are in their places. For example, at the end of the work shift. Using such a photo, you can see where the objects should be; the same photo can serve also as a set of visual standard rules of rational accommodation.

A colour-coding is used to divide the working area into several parts depending on their functionality:

- passages;
- storage places;



- the location of the tools;
- the location of the vehicles/

When implementing 5S a color marking is used in the second step. After the layout is designed and all the objects are placed according to it, a separate area can be marked with colored lines or marks in order to understand where is every thing.

When marking can be used paint of one or several colors.

8. A cleaning checklist aims at a full range of cleanup activities.

In severe cases, in a work area may experience up to a dozen or more types of pollution, each of which may require its own special method of harvesting, tools, and auxiliary facilities. A checklist is used exactly in order not to forget one or more actions.

A cleaning checklist is a table containing the following information:

- the name of the object that needs to be cleaned, or the place that is to be cleaned;
- a type of pollution,;
- what exactly need to be done;
- a tool or tools that should be used when cleaning.

A cleaning checklist is used in the third step of 5S implementation.

The checklist of repairs records all the observations on the condition of the equipment that can't be fixed by a worker himself. If damage is not serious and the operator of the machine can solve it himself, then he performs the appropriate repairs. If the damage cannot be fixed by an operator, you should record it into a checklist of repairs.

A checklist of repairs contains the following information:

- the name of equipment;
- a type of defect;
- the date of defect detection;
- the operator who found the defect;
- the date when the defect was solved;
- the repairman, who fixed the fault;

- a note about the repairing.

A checklist is to be close to the equipment, in the workplace or on the machine. A specialist of a repair services should analyze all the records in a checklist of repairs and determine required scope of work.

A checklist of repairs is not a replacement for a control system of repairs, but only an auxiliary tool. In fact, a record in such a monitoring sheet mean that the company has inefficient system of a scheduled preventive equipment maintenance. A checklist of repairs has to be used at an intersection of 5S and TPM in the early stages of TPM implementing, when a great effect is achieved only due to the fact that the equipment is being brought into normal working condition.

A map of responsible employees is a floor plan, on which every responsibility area of an individual participant of the workflow is marked. If someone works in a certain place, it is obvious that he must be the responsible person of that workplace and to decide what and where have to stand, how often cleaning has to be done, etc.

Cleaning schedules are used in the third step of 5S.

Cleaning schedules are administered when:

- you need to maintain a constant schedule of cleaning;
- you need to instill cleaning responsibility to executors and supervisors;
- you need to share responsibility for cleaning different workplaces or work areas between the executors;
- cleaning of a working area is done with different intervals (to ensure that everyone knew who and when has to clean this area).

When implementing step 3 of the 5S (housekeeping), there is often a problem of a time lack. A cleaning job should be divided into small parts to avoid this situation. It can be separated work areas, equipment parts, or separated storage locations. The main thing is to divide the whole space into such parts, cleaning each of which will take a little time.

A five-minute cleaning is used at the third step of 5S.

As any new rule, a five-minute cleaning is necessary to implement with an active support of managers and directors. For example, if a schedule for cleaning

work areas is developed, the head of an area or even a whole workplace has to monitor a compliance with this schedule for the first time (a month or two, a year, maybe longer, while this procedure became accustomed). Monitoring is to make all the employees understand that the implementation of the new cleaning procedures is an important part of the work culture.

A checklist of standardization is a form for quality rating defined during a control check or audit of cleanliness. It has to contain the following information:

- the name of the production area;
- the designation of a workplace;
- quality rating criteria and given grades;
- comments or feedbacks;
- total / final grade for a workplace / production area.

If there are more than 10 criteria, one control sheet can be prepared for each workplace or manufacturing site. If there are just several criteria (3-5), one check list for the assessment of all workplaces or production sites can be prepared.

When working out a standardization checklist, assessment criteria should be understandable for all members of the process - employees, whose work is being evaluated, both for those who perform evaluations and those who perform the analysis and plan further work according to assessment results. A good practice is the presence of verbal descriptions of evaluation criteria, as in the control sheet standardization, and on screen checks.

The optimal location of an instrument is near the place where it is used. So there must be no need to go somewhere to take the right screwdriver or scissors, but not even reaching out for a shelf, hanging a meter on the left. If you are able to place the tool right at hand - it will be convenient to take and easy to return to its place. But this is not always possible because of not enough space and even if there is such a place, you need to get used to put an instruments constantly in its place. In order to solve these problems sometimes necessary tools are hanged above a workspace on an elastic lace or a shirr. Suspended tools appear when you over think an improvement of "rational location" tools.

What is a "built-in" tool? It is a tool that is built into the manufacturing process and stored directly at the place of usage. For example, if there is a measuring tool in a machine to verify dimensions of parts, this is a built - in tool.

A built-in tool is another step towards an ideal state. In case when it is possible to build-in a tool in the process, it would mean that an operator does not need to take out it from the storage location before the operation and return back after. Most automated lines are already equipped with built-in tools, but sometimes there is need to complement the existing arsenal. Usually we are talking about the measuring devices or counters.

To build tools into a process is possible when:

- initial implementation of 5S completed;
- a flow map is described and the objectives for the optimization of a flow are defined;
- it is possible to automate using the tools.

An additional advantage of the integrated tool is the absence of need to think about how to put it back. It is in its place.

Standardization covers a variety of elements of the working environment, and one of them is a procedure that must be performed regularly.

By the example of regular procedures of 5S, a checklist of 5S works containing the following data could be made up:

- a working area;
- a responsible person;
- a step of 5S;
- a type of work within 5S;
- a responsible person;
- frequency (or an implementation date);
- a completion status.

A 5S checklist is introduced in the fourth step of 5S and is used to strengthen the results obtained in the previous stages. In routine work shift, there are usually several breaks, during which operators do not perform their basic job. For example,

lunch, a break or a smoke break, the procedure of delivery/acceptance of change, etc., it is necessary to add to these breaks another one of 5/10/15 minutes for works to restore order in the workplace. During those 5-15 minutes, each worker solves problems of all 5 steps of 5S implementation, but the goal is not to get the perfect result, but to offer solutions that will improve the current situation. This view of work on 5S may be significantly different from that adopted in your enterprise relations to restore order. An operator must have time to think about what simple improvements can be made at his workplace to facilitate the work.

A checklist of the overall state of 5S implementation is important in order to be able to assess the overall status of 5S implementation at the company needs. A checklist of 5S implementation is used in the fifth step.

An evaluation by the checklist implementation can be performed in different ways. This can be an assessment of Yes/no type or five-point rating. The main purpose is not to record a current status but to see the dynamics, so it is very important to provide the frequency of inspections and save the results. In order to make evaluation results more visible, they are performed in the form of summative evaluation or several evaluations that show the General level of 5S implementation [30].

#### References:

23. Grachev, A. 5S: from culture to method / A. Grachev, I. Kiselev // Standards and quality. – 2009. – No. 5. – P. 88-93.
24. Rasamison, V. E., Kupriyanov, T. M. Ordering. The path to creating a quality workplace: a Practical guide./ Under the General edition of doctor of technical Sciences V. N. Shlykova. – 4 ed. – M: RIA "Standards and quality", 2009. – 176 p.
25. 5S for business: how to improve your workplace. A group of developers publishing Productivity Press - based on Hiroyuki Hirano
26. Gusakovsky, S., Sharoglazov, V. Five steps from chaos to order// Business-review - 2007 - No. 9

27. The quality control of products. The tools and techniques of quality management: Uch. POS./ S. V. Ponomarev, S. V. Mishchenko, V. Ya Belobragin, V. A. Samorodov, B. I. Gerasimov, V. A. Trofimov, S. A. Pakhomov, O. S. Ponomarev. M.: RIA "Standards and quality". 2005.

28. Gusakovsky, S., Sharoglazov, V. Five steps from chaos to order// Business-review - 2007 - No. 9

29. Yasuhiro, MONDEN. Management system Toyota. — M. Publishing house of ICSI, 2007, ISBN 9785903148196

30. Tools 5S. Electronic resource - <http://wkazarin.ru/content/category/4>